CEARC CCREE

APPLICATION OF NATIVE KNOWLEDGE IN EIA: Inuit, Eiders and Hudson Bay Oil

Douglas J. Nakashima

APPLICATION OF NATIVE KNOWLEDGE IN EIA:
Inuit, Eiders and Hudson Bay Oil

Douglas J. Nakashima
Department of Geography
McGill University

A Report Prepared for the
Canadian Environmental Assessment
Research Council
September 1990

©Minister of Supply and Services Canada 1990
Cat. No. En107-3/20-1990
ISBN 0-662-57901-1

91-01303/

FORWARD

The Canadian Environmental Assessment Research Council (CEARC) was established in January 1984 to investigate and explore the scientific, technical and procedural aspects of environmental assessment (EA), and to find ways of improving its effectiveness.

CEARC seeks and encourages new ideas and research directed at clarifying the concept and improving the practice and efficiency of the assessment of environmental and related impacts of projects, programmes or policies undertaken for economic or social development.

The results and conclusions of CEARC's studies are made available to governments at all levels, industry, universities and the public through its publication series.

The purpose of CEARC-sponsored background papers is to provide relevant information and to stimulate discussion on the topics of interest to the EIA community. The opinions expressed, however, are strictly the author's own and do not necessarily reflect the views of the members of the Council or its Secretariat.

This report presents the results of research funded through CEARC's Graduate Student Research Council Programme (GSRCP). The GSRCP was established by the Council to assist graduate students at Canadian universities conducting research on environmental assessment. Each year the Programme's Selection Committee identifies the best graduate student report(s) submitted to CEARC for publication in its Background Series.

For more information pertaining to the Council's activities and its publications, please contact:

The Secretariat
CEARC
13th Floor, Fontaine Building
200 Sacre-Coeur Blvd.
Hull, Quebec
K1A 0H3

Tel: (819) 997-1000
Fax: (819)994-1469

ACKNOWLEDGEMENTS

I am grateful to the Canadian Environmental Research Assessment Research Council (CEARC) for the funding which allowed me to prepare this paper. It is based on research initiated as part of a larger study funded by the Environmental Studies Revolving Funds and subsequently extended with the CEARC support. Of the numerous persons who have contributed to this study, I extend special thanks to D. Murray, M. Novalinga, D. Kavik, B. Meeko, S. Emikotailuk and members of the Makivik Research Department. Generous and sound advice has been provided by Professor T. Meredith of McGill University.

TABLE OF CONTENTS

Forward iii
Acknowledgement v

1. INTRODUCTION 1

2. DRILLSHIPS AND EIDERS IN HUDSON BAY: EIA DATA REQUIREMENTS 3
Methodology for Inuit Biological Data Collection 4

3. INUIT TAXONOMY: AN ECOLOGICAL VIEW OF THE NATURAL ENVIRONMENT. 5

4. INUIT BIOGEOGRAPHICAL INFORMATION ON THE HUDSON BAY EIDER. 7
Over-wintering in Southeastern Hudson Bay. 7
Spring Dispersal and Migration 10
Nest Colony Distribution 11
The Drake Moult and Brood-rearing Period 11
Fall Movements and Migrations. 11

5. INUIT KNOWLEDGE OF HUDSON BAY EIDER ECOLOGY 19
Winter mortality of eiders in Hudson Bay 19

6. APPLICATIONS OF INUIT KNOWLEDGE IN EIA 21

7. CONCLUSIONS. 23

BIBLIOGRAPHY. 25

1. INTRODUCTION

The search for petroleum continues to dominate the arctic development landscape. As a result, oil spills in arctic waters remain a central environmental concern. Confronted with unrelenting pressure for northern petroleum development, individuals responsible for environmental impact assessment (EIA) face a most difficult task. Environmental baseline data, essential for EIA, is scant or nonexistent for much of the Arctic. Scientific understanding of arctic ecosystems remains severely limited. Environmental scientists emphasize the need for basic research, but advances are hampered by staggering operational costs, a shortage of scientific expertise and the logistical nightmare of coping with a vast and heterogeneous region (Beanlands and Duinker 1983).

In their search for solutions to this dilemma, EIA practitioners have overlooked a valuable source of biophysical baseline information -- the traditional knowledge of native subsistence hunters. In this paper, I propose that EIA in arctic regions can substantially benefit from Inuit environmental knowledge. I am not simply advocating an expanded form of public consultation, but rather, the formal integration of the Inuit into the EIA process as environmental experts who possess information not readily available to scientists.

To assess the soundness of this proposition, I examine environmental data from the Inuit of three communities in southeastern Hudson Bay: Sanikiluaq, N.W.T. and Inukjuak and Kuujjarapik, northern Quebec (see Map 1). This data pertains to the biogeography and ecology of the Hudson Bay Eider *(Somateria mollissima sedentaria)*, a large seaduck of particular interest to those involved in arctic EIA due to its extreme vulnerability to oil pollution (King and Sanger 1979 and Leighton *et al.* 1985).

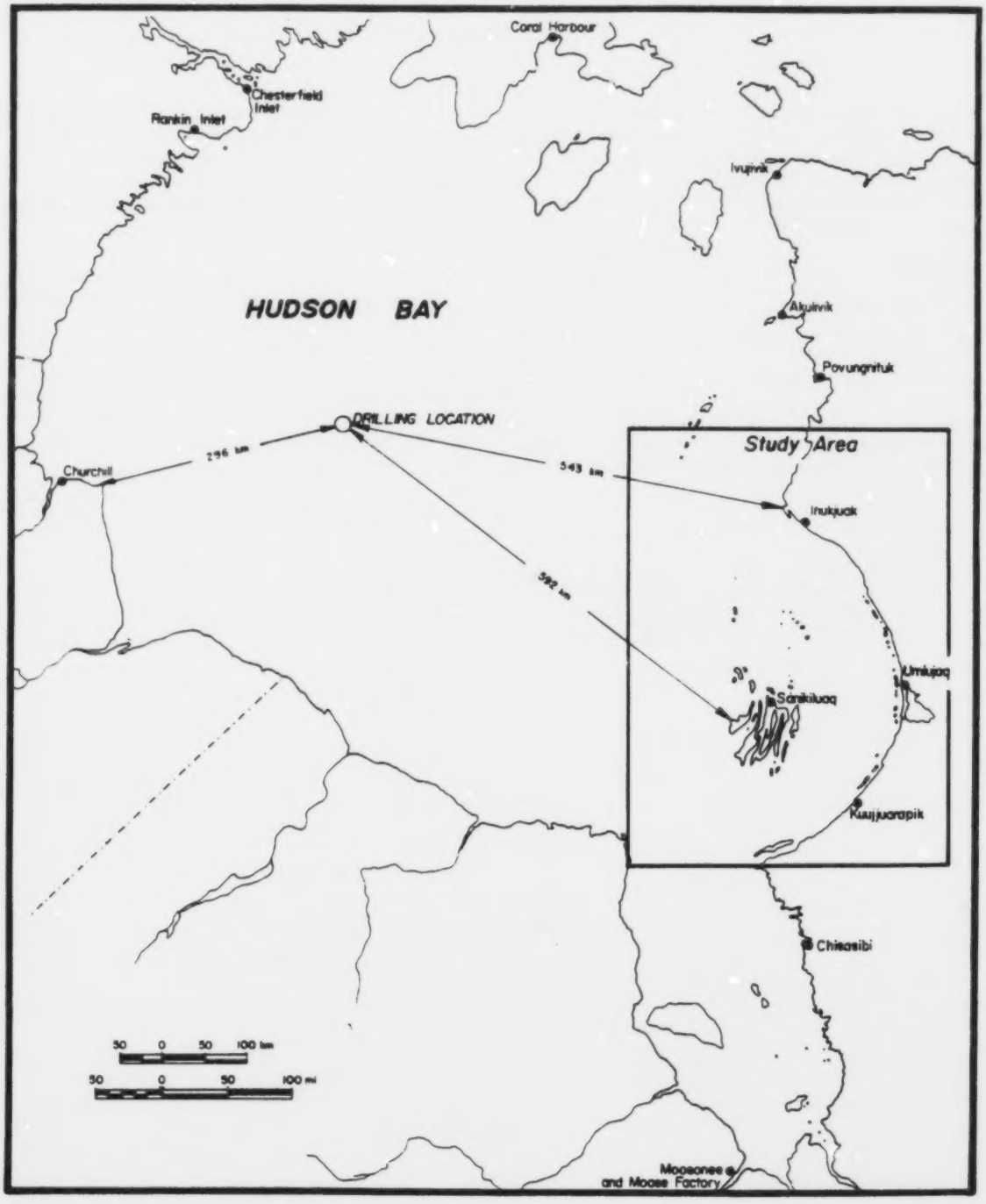


FIGURE 1: Locations of the drillsites and study area in Hudson Bay (after EAG 1985) (D.J. Nakashima and D.J. Murray, 1980)

2. DRILLSHIPS AND EIDERS IN HUDSON BAY: EIA DATA REQUIREMENTS

The present research was prompted by oil exploration in central Hudson Bay. To fulfil the requirements of exploration agreements, Canadian Occidental Petroleum Ltd. and InterCity Gas contracted Canterra Energy Ltd. to drill two exploratory wells in their Hudson Bay lease acreage during the summer of 1985. News of the proposed drilling program elicited immediate concerns about the dangers of an oil spill in the communities of the bay. Both government (COGLA 1984) and industry (EAG 1984) assured community representatives that the probability of a wellhead blowout was extremely remote. Even if such an unlikely event was to occur, the considerable distance of the drillsites from the coast would render the probability of oil coming ashore "highly unlikely" (COGLA 1984:46).

Subsequent research proved the latter contention wrong. Oil slick trajectory analysis, using computer simulation and 30 years of Hudson Bay wind data, provided unexpectedly high coastal impact probabilities. In fact, 87.8 per cent of oil slick trajectories for the month of August and 85.1 per cent for September terminated ashore (Davidson 1985). The research further defied conventional wisdom by revealing that the prevailing northwest winds rendered the coastlines farthest from the drillsites – those of southeastern and eastern Hudson Bay – the most vulnerable to oiling. They suffered 76 per cent of total coastal impacts.

In addition, complications during Canterra's drilling operations that summer provided a dark reminder that, in spite of the admittedly low frequency of wellhead blowouts, exploratory drilling remains a risky undertaking with limited provisions for unanticipated events. While drilling their second hole, Canterra struck a high pressure pocket of gas which caused them to lose control of the well. Gas escaped to the surface. Fortunately, no oil was present and the leak was eventually contained without any environmental damage (Kivaliq and Canterra 1986).

For the Inuit people, the statistical logic of government and industry has limited significance. Subsistence harvests from the waters of Hudson Bay provide their primary means of sustenance. A single oil spill could have a devastating impact on the marine ecosystem upon which their livelihood depends. They are aware that the "risk" of petroleum exploration is largely theirs to shoulder.

Accordingly, the Inuit communities of southeastern Hudson Bay staunchly support the present research. From the Canadian Occidental Petroleum Ltd.'s environmental overview (EAG 1984) and Canterra's "Oil Spill Sensitivity Assessment of Hudson Bay and James Bay Shorelines" (EAG 1985), the poverty of environmental baseline data for the region is starkly apparent. Neither study includes original research. Instead, they rely upon current scientific literature. Given the grave shortcomings of the latter (Englehardt 1984), the industry's environmental statements serve more to highlight the absence of critical baseline data than to provide an adequate basis for effective EIA. Nor is this circumstance unique to the Hudson Bay region; it has been repeated many times over across the Arctic.

Inuit hunters feel they are particularly well-placed to make a significant contribution towards the protection of their valued environment. Their knowledge of where and when animals occur – a direct product of their hunting lifestyle – provides an essential element for assessing the potential impacts of an oil spill. For petroleum development EIA, the probability and consequences of direct contact between oil and wildlife are an immediate concern. Of all arctic and subarctic fauna, seabirds and in particular, seaducks and alcis, are considered to be the most vulnerable to oil (Blood 1977, Brown 1982, Percy and Wells 1984, and Leighton *et al.* 1985). The Oil Vulnerability Index, developed by King and Sanger (1979), ranks Common Eiders in the highest category, as being "extremely vulnerable" to oil pollution.

Several behaviourial and ecological traits render the Hudson Bay Eider population susceptible to serious damage from an oil spill. First, oil collects along the coastlines and ice edges of the marine littoral environment where the eider is a permanent resident. Second, eiders are a social species which gather in large numbers for courtship, nesting, feeding and over-wintering. Large numbers may be threatened by a relatively small slick in a sensitive location. Finally, eiders are K-selected and thus rely upon low adult mortality for population stability. Significant losses of adult birds may pose a serious threat to the population (Leighton *et al.* 1985).

The threat posed by oil slicks to eiders is not lost on the Inuit hunter:

> *The (eider) ducks live in water, that's where they spend most of their life ... that's their home. ... The only time they actually live on land is during their nesting periods. But they live on water even in wintertime because it's the only place where they can*

---

[1] Evolutionary ecologists have developed the concepts of "K-selection" and "r-selection" to describe growth strategies observed in animal populations. K-selected species, such as the Eider, are characterized by slow rates of population growth, small clutch size, late maturity and high adult survival. Teals are an example of r-selected species, which exhibit a high population growth potential, large clutch size, early maturity and low rates of adult survival.

survive. ... So, if there was an oil spill, maybe all of the ducks would die, or their numbers would go down. Because they live on water, so they will still naturally try to stay in water, even if it was contaminated with oil.

P. Ekidiak, Sanikiluaq

In temperate latitudes, seabird populations have been among the most devastated, and certainly the most visible victims of oil spills. One lesson pertinent to EIA is that the spill's size is not as important as its location and subsequent trajectory. The spectacular Torrey Canyon spill released 100,000 tons of crude oil into the English channel and is estimated to have killed 10,000 seabirds (Greewood *et al.* 1971). In comparison, Joensen (1972) reports a minimum estimated kill five times that numbers caused by five minor spills in the Kattegat of Denmark. None of these spills amounted to more than a few tonnes of oil. Similarly, two minor oil slicks of unknown origin were responsible for the deaths of an estimated 50,000 seabirds off the east coast of Scotland (Greenwood *et al.* 1971).

For this reason, the first requirement of EIA for petroleum development is detailed baseline information on the spatial and temporal distribution of vulnerable wildlife. This fact has been widely recognized by government- and industry-sponsored research in support of arctic EIA. Large amounts of the multi-million dollar budgets for both the Eastern Arctic Marine Environmental Studies (EAMES) Program and the Beaufort Sea Project were dedicated to extensive field surveys to locate breeding, nesting, feeding, wintering areas, and other areas of importance for local wildlife (Blood 1977; DIAND 1981). Nevertheless, such data is not presently available for much of the Arctic and upgrading this baseline data by conventional scientific methods is costly and time-consuming.

The second requirement of EIA is data on life histories, population dynamics and ecological relations of vulnerable species in order to assess the longer-term, secondary or higher-order effects on the wildlife or the ecosystem. Much basic scientific research is required before assessment at these levels can be realized.

As subsistence hunter-gatherers, generations of Inuit have survived in the inhospitable Arctic because of their knowledge of the natural environment. Knowing what animals can be found where, and when, is not simply a matter of intellectual curiosity, but a requirement for survival. A broad and refined knowledge of the natural environment is actively sought for it is the key to hunting success and social recognition. As it is now becoming increasingly apparent that EIA in the North is a complex and demanding process for which current scientific data bases are poorly prepared, perhaps it is time for EIA scientists to recognize the value of this traditional environmental knowledge base.

Methodology for Inuit Biological Data Collection

Information on the Hudson Bay Eider was collected by means of semi-directive interviews of Inuit hunters of three communities in southeastern Hudson Bay: Sanikiluaq, N.W.T., and Inukjuak and Kuujjuarapik, Quebec. "Semi-directive" is an open style of interviewing whereby interference with the hunter's choice of topics and depth of treatment is restricted to ensure that the focus of the discussion remains centred on the eiders while ensuring that a variety of issues are considered. This approach was chosen, rather than a more restrictive quizzing of individuals on pre-selected topics, in order to allow a broad survey of Inuit knowledge of eider biology. In this manner, hunters were encouraged to identify topics which were of importance and interest to themselves. The nature of the interviews varied considerably depending on the personalities of the individuals involved and the dynamics of their interactions.

As most interviewed hunters only spoke Inuktitut, an interpreter was often required. All interviews were tape-recorded and then transcribed. Biogeographic information was recorded on acetate overlays on a 1:250,000 scale base map of southeastern Hudson Bay.

A total of 49 interviews were conducted with 48 hunters for a total of 159.5 hours of interview time. This included 105 hours in Sanikiluaq, 38 hours in Inukjuak and 16.5 hours in Kuujjarapik. Sets of interviews were conducted during three visits to the communities in November/December 1985, March/April 1986, and July/August 1988.

3. INUIT TAXONOMY: AN ECOLOGICAL VIEW OF THE NATURAL WORLD

Any ordered conceptualization of the natural world requires a consistent recognition and organization of physical and life forms. Accordingly, classification is the foundation of all science, whether Western or non-Western. In Western science, plant and animal taxonomists classify all living organisms into groups which are hierarchically organized according to evolutionary, or genetic, relatedness. Although the details of this classification scheme may be hotly disputed by taxonomists, its general principles and organization are accepted by all scientists and provide the formal basis for the identification and ordering of all life forms.

As members of the scientific community, ecologists endorse and use this formal taxonomic system. This has not prevented them, however, from creating an informal, parallel system of classification which organizes species according to biological principles. Common habitat, for example, is often used as the basis for defining groups whose membership cuts across formal taxonomic lines. Ecologists involved in petroleum EIA frequently identify "seabirds" and "sea mammals" as important groups for study. In northern waters, the category "seabirds" recruits its varied membership from up to seven different families *(Procellaridae, Hydrobatidae, Sulidae, Phalacrocroacidae, Laridae, Alcidae and Anatidae)* representing four different orders of the Class Aves. Northern "sea mammals" are a similarly varied assemblage drawn from 11 families *(Balaenidae, Eschrichtiidae, Balaenopteridae, Ziphiidae, Monidontidae, Physeteridae, Delphinidae, Ursdae, Otariidae, Odobenidae and Phocidae)* bridging three different orders of the Class Mammalia. Among invertebrates, ecologically important groups such as phytoplankton, zooplankton and benthos combine species, not only from numerous orders, but from a great number of phyla (Barnes 1974). This reorganization of the formal taxonomic system along ecological lines is an important product of the development of ecological thought in Western science. It is also an important conceptual tool in EIA.

Although ecological classification is a relatively recent development in the Western scientific tradition, it has long been a fundamental organizing principle for the traditional Inuit taxonomy. An examination of the Inuktitut taxonomic system, currently recognized on the Belcher Island, reveals the primacy of ecological thought in the Inuit view of the world.

The Inuktitut term that most closely corresponds to our term "animals" is *umajuit. Umajuit,* however, does not include humans, human body lice or dogs. In the Inuit view, humans, lice and dogs have always been intimately associated and belong to their own sphere. Also excluded from *umajuit* are *qupirkuit,* which include our aquatic and terrestrial bugs and worms.

Umajuit are divided into six major subdivisions:

- *puijiit,* or 'those that rise to the surface', including the ringed seal, bearded seal and other seals; the beluga, killer and other whales; and walrus;
- *pisutiit,* or 'those that walk', including the polar bear, caribou, wolf, Arctic and red foxes and other fur-bearers, hare and lemmings;
- *timmiaq,* including the large birds such as loons, swans, Snow Goose, Canada Goose, ducks, gulls, terns, falcons and hawks, owls and ptarmigans;
- *qupauak* including small birds such as the songbirds and shorebirds;
- *iqaluit,* including the large motile fish such as Arctic, brook and lake chars and whitefishes; and
- *irqamiutait,* being a diverse assemblage by Western taxonomic standards of bottom-dwelling marine organisms which include not only fish but also sculpin, clams, mussels, gastropods, sea cucumbers, sea urchins and seaweeds, species linked by the common ecological principle of being members of the intertidal or nearshore benthic community.

One of these major subdivisions, *timmiaq,* the large birds, is further subdivided into *imatsiutit,* 'those that seek water,' and *nunatsiutit,* 'those that seek land.' Loons, diving ducks, mergansers and alcids are classified as *imatiutit.* Gulls, Arctic Tern and dabbling ducks are considered by some to be *imatsiutit* and by others to be *nunatsiutit.*

The Inuit system of classification reveals a strong ecological logic and reflects a dichotomy of land and sea which is a central theme in traditional Inuit mythology and world-view. Mammals are divided into those of the sea and those of the land. Similarly, large birds are separated into water-seekers and land-seekers. Free-swimming fish, *iqaluit,* are distinguished from bottom-dwellers such as the sculpin.

The development of a classification system based upon ecological principles is a product of viewing the natural world from an ecological perspective. In Western society, ecological principles have only recently been recognized. The ecological perspective inherent in our concern for the environment, the establishment of EIA and the ecologist's development of an ecological taxonomic system, is only a recent alteration to the Western world-view. The Inuit system of classifying *umajuit,* on the other hand, is an old tradition and it reveals an ecological perspective that has long been a fundamental element of the Inuit view of their natural world.

4. INUIT BIOGEOGRAPHICAL INFORMATION ON THE HUDSON BAY EIDER[2]

Baseline information on the spatial and temporal distribution of wildlife is essential for the prediction of oil spill impacts. Extensive biogeographical information provided by Inuit reveal dramatic seasonal changes in the distribution and habitat use of the Hudson Bay Eider in southeastern Hudson Bay.

Over-wintering in Southeastern Hudson Bay

According to the Inuit, the pursuit of open water is a major pre-occupation of the Hudson Bay Eider in winter. Changes in eider distribution are closely linked to the expansion, or retreat, of the landfast ice sheets and the coming and going of wind or tidal-driven ice floes. The general pattern is an initially widespread distribution in the fall prior to ice formation towards an increasingly restricted occurrence as the development of landfast ice first excludes eiders from coastlines and the inner reaches of archipelagos and eventually from the entire nearshore zone of southeastern Hudson Bay.

By February and March, when the extent of sea ice reaches its maximum, eider population is most limited and their numbers most concentrated. During this period the movement of the pack ice floe, which opens and closes the leads of open water along the eastern edge of the outermost archipelagos, has a significant influence upon eider location. Within this general pattern, Inuit identify several factors that influence the local occurrence of eiders: wind direction, access to food, the likelihood that an area of open water will freeze over, and disturbance by hunters.

In the Belcher Islands, for example, eiders frequent the long, intricate bays and sounds of the archipelago throughout the fall. In December, these inner waterways freeze and the eiders are forced to the archipelago's outer perimeter. Soon after, the expanding ice sheet joins the Belcher and North Belcher Islands into a single mass. At this time, large numbers of eiders gather along the landfast ice edge southeast of the main Belcher archipelago, an area sheltered from the prevailing winds (see Map 2).

Inuit along the Quebec coast make similar observations for the long, narrow sounds of the Nastapoka and Hopewell Islands. Eiders frequent these sheltered waters until they are displaced by the formation of sea ice which eventually joins these island chains to the mainland.

As the sea continues to freeze, eiders are forced to abandon an increasingly large area of southeastern Hudson Bay. A continuous ice sheet develops from the east and southeast shore of the Belcher Islands to the Quebec mainland by late January or early February. The older Inuit of Sanikiluaq explain that before the 1930s, they used to wait with impatience for the sea to freeze in order to go to Kuujjuarapik to visit the church and to trade. In their experience, the southwestern limit of this ice bridge extends from the South Belchers to Long Island, near the mouth of James Bay. To the north, it incorporates the Salikuit Islands and the northern edge may occur just beyond this archipelago or, in a cold winter, advance to create a bridge between the King George Islands and the adjacent mainland to the east. Thus, in mid-winter, no eiders occur between the Quebec mainland and the southeastern and eastern shores of the Belcher Islands.

Inuit also report few eiders between the Quebec mainland and the northern Belcher Island shore during winter. Here, tidal currents prevent the formation of a stable ice bridge to the mainland and the region is choked with shifting pack ice. Inukjuak and Sanikiluaq Inuit who have wintered on the King George Islands report no eiders offshore during mid-winter. Thus, it appears that the entire Quebec nearshore zone of southeastern Hudson Bay is largely abandoned by eiders in preference for the far offshore where powerful tidal currents ensure continued access to open water.

In winter, Belcher Island Inuit distinguish two types of eiders according to their principle habitat type: eiders of the ice edges and eiders wintering on polynyas, permanent open water areas, within the landfast ice. Ice-edge eiders frequent the extreme outer edge of the landfast ice along the western perimeter of the Belcher, North Belcher and Sleeper Islands. Powerful currents along this outer edge ensure that open waters occur throughout even the coldest winter months. Three distinct sections of this edge are frequented by Hudson Bay Eiders in large numbers. The most southerly group shifts back and forth between wintering areas occurring southwest of the Belcher archipelago. They occupy the landfast ice edge from the western mouth of Churchill Sound southwards to the western tip of the outermost island chain south of the Belcher Islands. The middle group occupies the edge bordering the North Belcher Islands. Depending upon the extent of the sea ice these eiders may be restricted to the area west and north of Split Island or may be able to extend their movements to include the east shores of Laddle and Johnson Islands. The most northerly group of eiders utilizes leads of open water along the shores of the Sleeper Islands.

According to Inuit descriptions, the flocks of eiders wintering in these areas are of a most impressive size.

[2] This chapter's information has been condensed from Nakashima (1988). For a more comprehensive description of Inuit knowledge of Hudson Bay Eider ecology, the latter reference should be consulted.

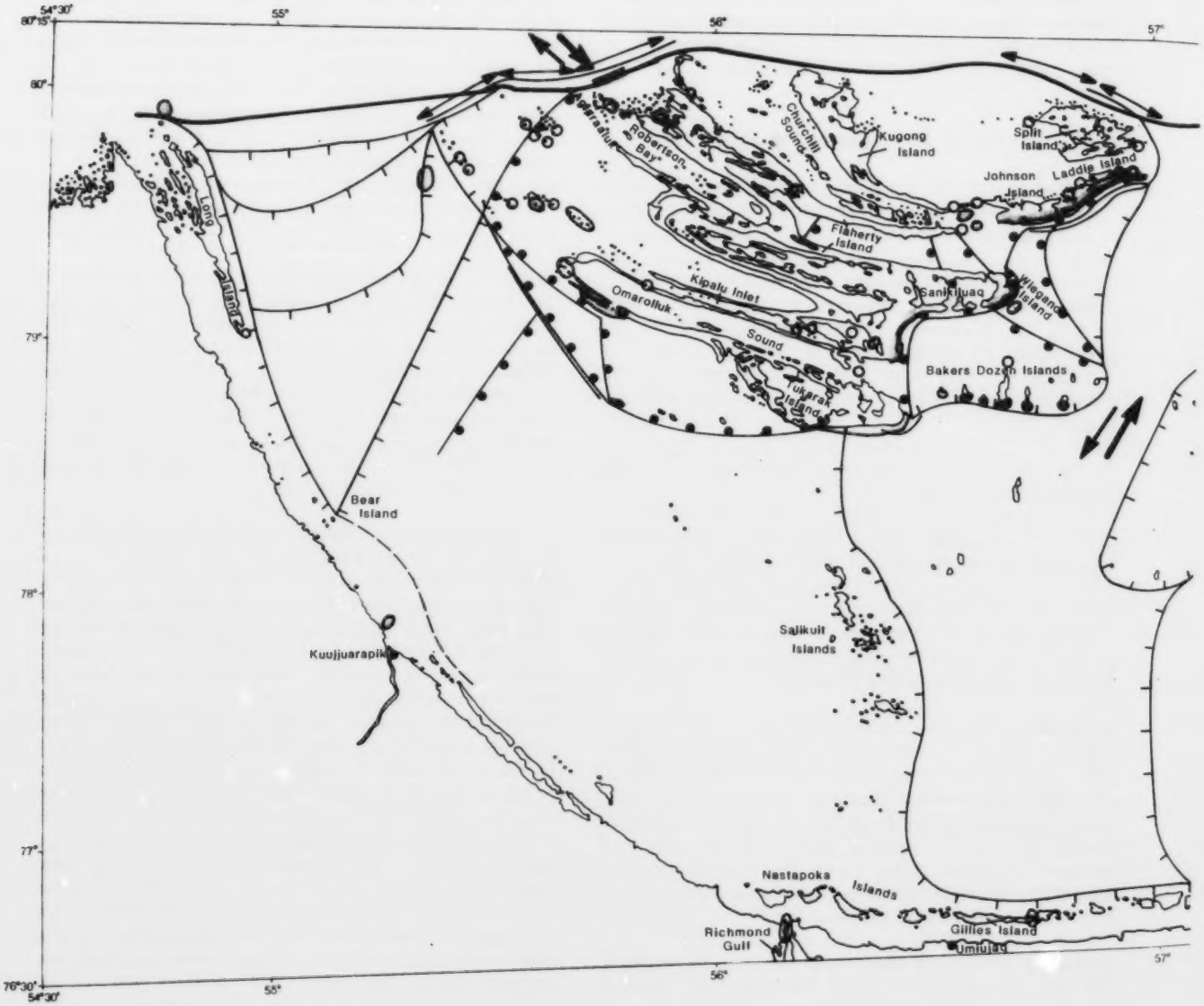
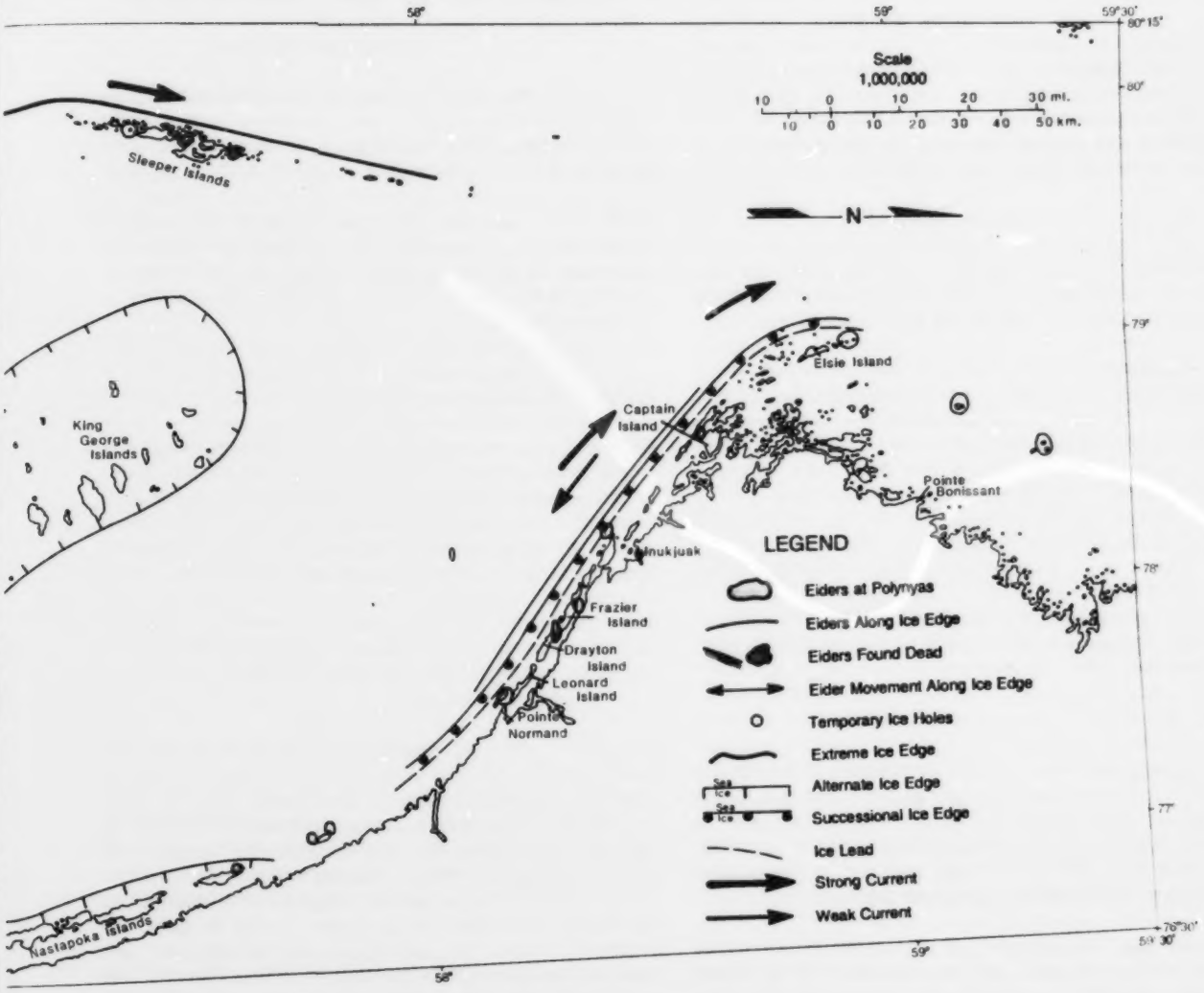


FIGURE 2: Winter ice formation and Eider distribution (D.J. Nakashima and D.J. Murray, 1988)


58°
59°
59°30'
80°15'
80°
79°
78°
77°
76°30'
Scale
1,000,000
10 0 10 20 30 mi.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Sleeper Islands
King George Islands
Elsie Island
Captain Island
Pointe Bonissant
Inukjuak
Frazier Island
Drayton Island
Leonard Island
Pointe Normand
Nastapoka Islands
LEGEND
Eiders at Polynyas
Eiders Along Ice Edge
Eiders Found Dead
Eider Movement Along Ice Edge
Temporary Ice Holes
Extreme Ice Edge
Alternate Ice Edge
Successional Ice Edge
Ice Lead
Strong Current
Weak Current

At this time of the year, there are a lot of eiders along the edge, say, west of Split Island. They're like a cloud of mosquitos, they are so many. They are not always in one area. They are always moving around they travel, looking for water, open water.

P. Ekidlak, Sanikiluaq

I wasn't thinking of eiders in the morning. I got out of my snowhouse [on Sleeper Island] and got ready to trap for fox. It was snowing, cloudy and foggy. I was thinking that a cloud was touching the ground, but they were eider ducks. lots of them.

M.Pov, Inukjuak

The eiders which winter on polynyas are less numerous than those of the ice edge. They tend to be thinner and the majority are juveniles, hatched the previous summer.

I would say the one that is already there [on the polynyas], I think they stay there all the time. But most of the time they will be a lot poorer than the one coming from down there [the outer ice edge]. You know, the one that's coming from down there, they'll be a lot fatter than those who stay around here.

Z. Novalinga, Sanikiluaq

They [the polynyas] always have eiders, but not that many and always the same group... In mid-winter these open waters are used only by the younger ones. The adults don't stay in them.

J. Kavik, Sanikiluaq

Several polynyas occur in the Belcher Islands. Those at the head of Kipalu Inlet and the north end of Omarollak Sound harbour relatively few eiders. Of much greater significance are the Agiaraaluk polynyas southwest of the mouth of Robertson Bay, where one large and four or five smaller openings in the ice persist throughout the winter.

These polynyas are important not only for the resident eiders but are also heavily utilized by ice-edge eiders under certain conditions. Hunters explain that when the winds are from the south or southwest, pack ice on Hudson Bay is driven against the landfast ice edge, closing the open water. At these times, huge numbers of ice-edge eiders flock to the Agiaraluk polynyas in the evening to spend the night on waters sheltered from the moving ice. At first light, these eiders return to the landfast ice edge where they seek out small areas of open water among the wind-driven pack ice.

If the wind was from the south or the southwest, they'd go hunting here [at Agiaraaluk]. But if the wind was coming from the north or directly from the east, don't bother going... Even if they [the eiders] are already in these [Agiaraaluk polynyas], as soon as you reached here, they'll fly away and they are never coming back. But if the wind was coming from here [south or southwest] you could hear them turning... back and forth and then they'd suddenly come back.

Z. Novalinga, Sanikiluaq

Inuit explain that when the pack ice closes the open waters along the ice edge the eiders prefer to spend the night at the polynyas where they are safe from the crush of ice. They have found eiders killed by shifting ice along the outer lead.

In the North Belchers, polynyas occur north and south of Laddie Island. These polynyas are used throughout the winterand on occasion harbour large numbers of eiders. Ice-edge eiders do not overnight on these waters as they do at Agiaraaluk.

Spring Dispersal and Migration

By April the sea ice no longer expands. In May it begins to retreat, creating new areas of open water and allowing eiders to disperse from the over-wintering areas. In the Belcher Islands large flocks funnel through passages or slip across narrow necks of land as they work their way northwards through the archipelago's bays and sounds (see Map 3).

I know that when they travel in spring to the north, they don't go over the land but over the water. Even when there's lot of them going up North, they go through the passages.

M.Appaqaq Sr, Sanikiluak

The main migration corridors to the Quebec mainland follow ice edges. If the winter has been particularly cold, a spring ice edge may extend from the King George Islands to the northern Nastapoka Islands, creating a migration corridor for eiders flying east to the Quebec coast. In milder years or, as the spring advances, the ice edge retreats to follow the northern contour of the Bakers Dozen and Salikuit Islands and the eider migration follows this path. Inuit have also observed eider flocks flying directly across the open waters of Hudson Bay from the King George and Sleeper Islands to the Hopewell Islands. Some of these flocks follow the west edge of the landfast ice of the King George Islands and then continue directly north to the Hopewell Islands.

The spring flocks arrive in April and remain in the vicinity of the Hopewell Island for several weeks. Inuit see them coursing back and forth along the ice edge just outside the islands. When the ice breaks in the sound, the eiders immediately occupy the inner waters. According to Inukjuak Inuit, the eiders remain in this area waiting for the ice to break

in their nesting areas farther up the coast. Once this happens, the eiders continue their migration northwards, largely abandoning the Hopewell Islands by early June.

In the area of the Long Island near the mouth of James Bay, hunters observe flocks of eiders migrating northwards around Cap Louis XIV and up the Quebec coast past Kuujjuarapik.

Nest Colony Distribution

Hudson Bay Eider nest colonies are widely distributed throughout southeastern Hudson Bay. Inuit indicated hundreds of islands with important nesting concentrations. According to the interviewed hunters the best nesting areas are generally far offshore although large colonies are known to occur on nearshore islands remote from present-day communities (see Map 4).

The Hopewell Islands near Inukjuak and the Manitounik Islands near Kuujjuarapik have few eider nest due to their proximity to human settlement. Along the coast north of Injukjuak, however, large colonies occur at several locations well known to Inuit. In addition, many eiders nest on the islands of several freshwater lakes along this portion of the coastline. Hunters believe that an increasing number of eiders are using these freshwater nesting sites. South of Inukjuak, important numbers of eiders nest on the smaller islands of the Nastapoka Island chain. Kuujjuarapik Inuit report large numbers of nest in the Salikuit Island and smaller numbers on the islands of Long Island Sound. Interviewed hunters did not have precise information about the Salikuit Islands as they did not visit this area often during the summer.

The far offshore archipelagos are generally believed to harbour the largest colonies and the largest numbers of nests. In interviews, virtually all of the smaller islands were designated as nest colony sites. Particularly large numbers were said to nest on the island southwest of Robertson Bay, those at the western mouth of Churchill Sound, the chains of tiny islands far to the south of Flaherty Island, and the Sleeper Islands.

All Inuit qualified their selection of nest colony islands. Some designated only the best sites. Others categorized islands as "good", "better" and "best." Certain islands were used for nesting only if fox did not remain there in the spring.

The Drake Moult and Brood-rearing Period

Once the female has laid her eggs and begins to incubate, the adult drakes flock with the immatures in preparation for movement to their moulting sites. The majority of Inuit have not observed any directed movement at this time suggesting that the moult migration is dispersed and gradual. One exception is in the area north of Inukjuak where flocks of drakes can be seen flying down the coast from the area of Mistake Bay and then offshore to the outer perimeter of Elsie Island (see Map 5).

Compared to nest colony locations, which are widely distributed throughout southeastern Hudson Bay, drake moulting sites are few. The areas where Inuit have observed moulting drakes are generally the outermost island of an archipelago and often, the outermost face of these islands. Inuit explain that moulting drakes prefer remote areas, rough waters and exposed shorelines. They are very secretive and difficult to hunt at this time.

To the northwest of Injukjuak, large numbers of moulting drakes are reported to frequent the outer shore of Elsie Island and the small, isolated and far offshore island farther north. In the Nastapoka Islands, groups of moulting drakes occupy the straits between the main islands, with a particularly noteworthy concentration along the southeast shore of Nicholson Island. In the Belchers, moulting drakes are seen among the outermost islands to the south and along the exposed western perimeter of the archipelago. The King George Island are also known to be an important moulting area.

Kuujjuarapik Inuit report no moulting in their area, suggesting that the drakes which nest in Long Island Sound and on the south Nastapoka Islands migrate elsewhere to moult.

In the absence of the drakes the nesting females complete their incubation of the eggs. When the young hatch they remain in the nest until they are dry and then are taken down to the water's edge. Most females remain with their broods in the vicinity of the mainland or the larger islands. When the young are somewhat larger, the female takes them to more exposed sites where the waters are more turbulent.

Fall Movements and Migrations

The Hudson Bay Eider population is most widely dispersed in the fall. Flocks fly back and forth along the coastlines throughout southeastern Hudson Bay. The adult and immature drakes are the first to regain the capacity to fly and in October begin to return from their remote moulting areas to the shores of the mainland and the large offshore islands. In November they are joined by the adult females and fledglings.

Wind has an important influence on flock activity. Hunters know that on windy days more birds are flying and their chances of a good hunting return are high. Inuit describe a burst of activity at first light when flocks course back and forth along the shore and present excellent hunting opportunities. A second but less pronounced flurry of flights characterizes the hours just before dark. The eiders spend the night on the water or on the shores of isolated islands.

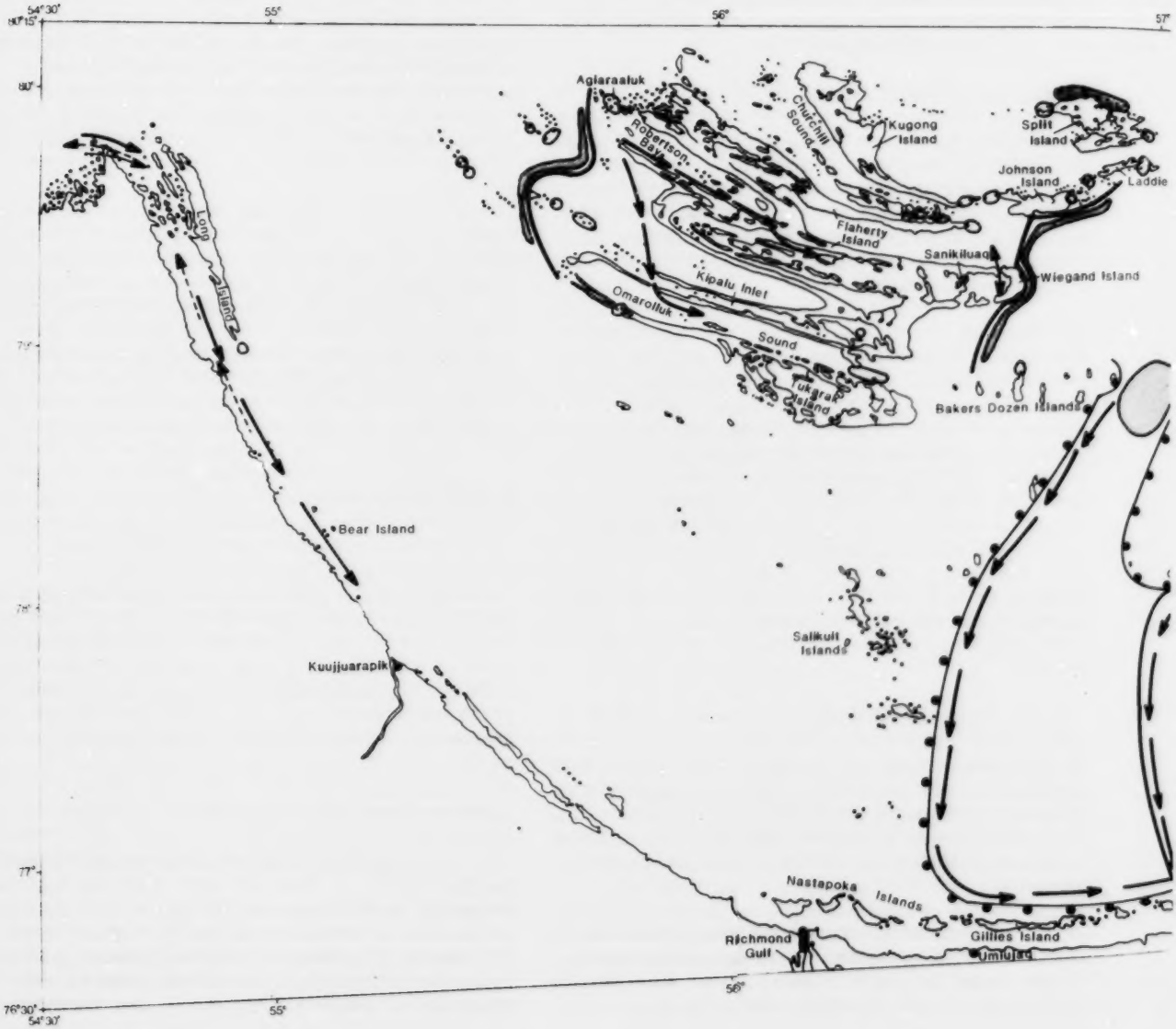


FIGURE 3: Open water areas and migration routes used by Hudson Bay Eiders in the spring (D.J. Nakashima and D.J. Murray, 1988)

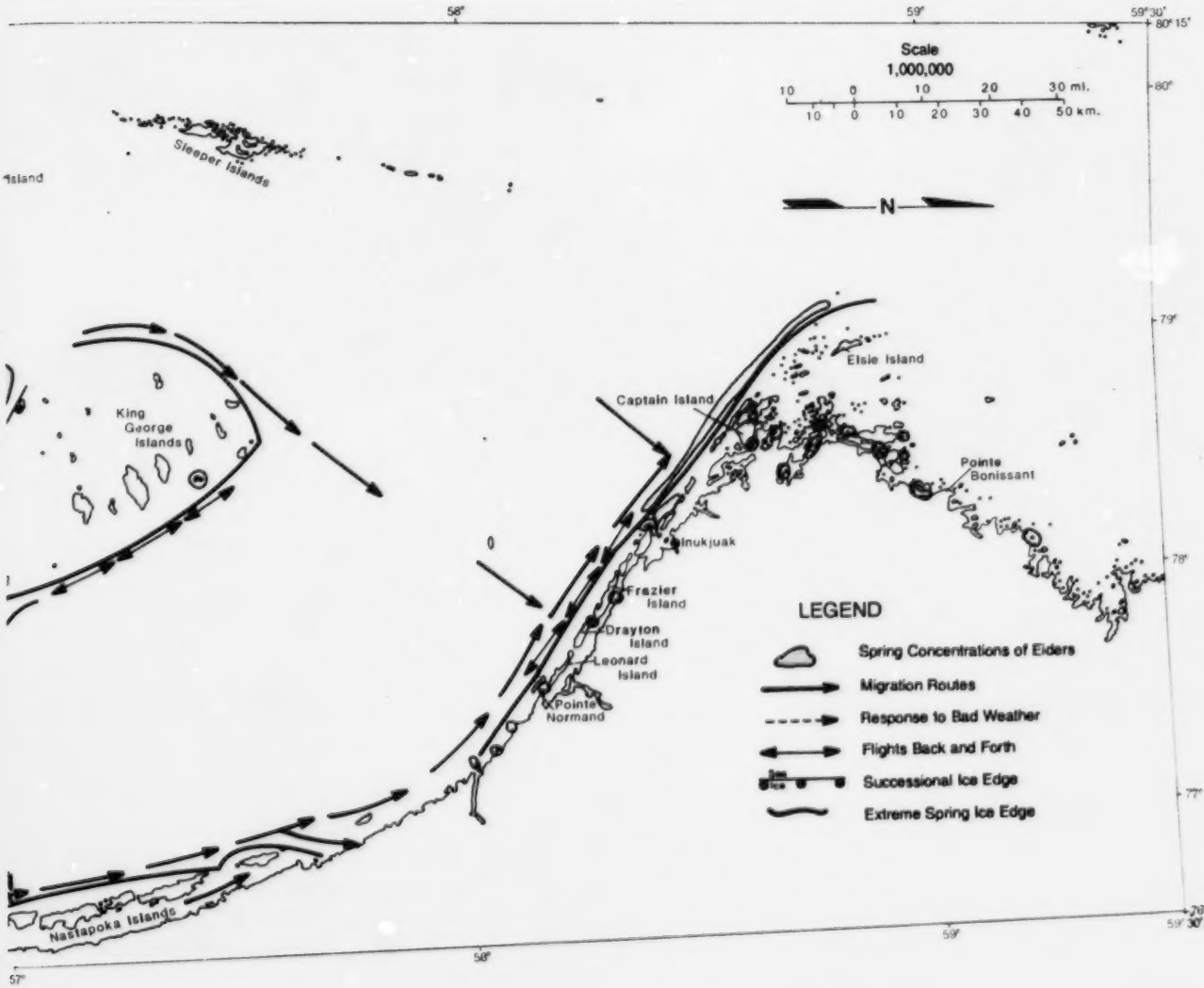
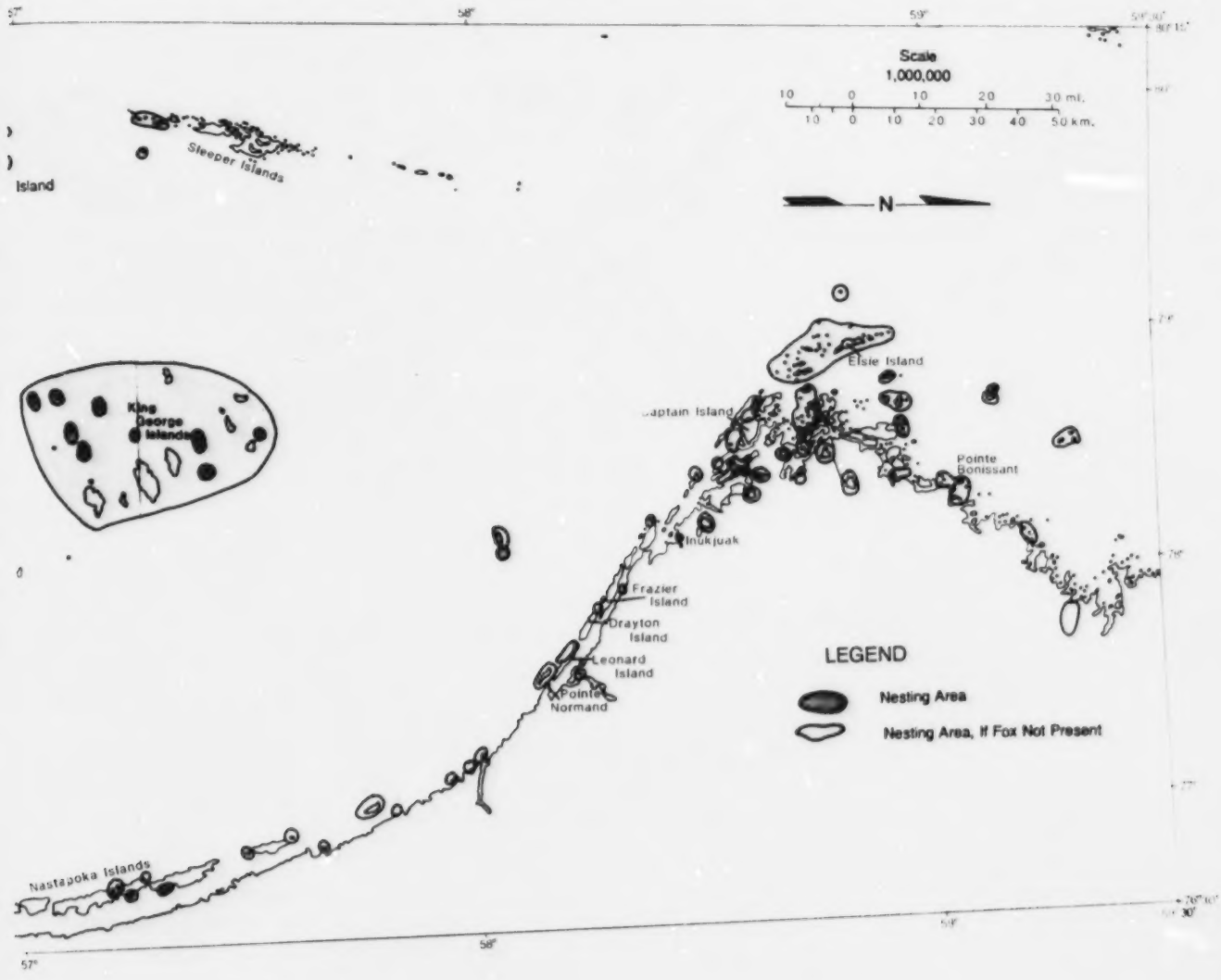

58°
59°
59°30'
80°15'
80°
79°
78°
77°
76°30'
57°
Scale
1,000,000
10 0 10 20 30 mi.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Sleeper Islands
King George Islands
Captain Island
Elsie Island
Pointe Bonissant
Inukjuak
Frazier Island
Drayton Island
Leonard Island
Pointe Normand
Nastapoka Islands
LEGEND
Spring Concentrations of Eiders
Migration Routes
Response to Bad Weather
Flights Back and Forth
Successional Ice Edge
Extreme Spring Ice Edge

FIGURE 4: Eider nest colony locations
(D.J. Nakashima and D.J. Murray, 1988)


Scale
1,000,000
10 0 10 20 30 mi.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Island
Sleeper Islands
King George Islands
Elsie Island
Captain Island
Pointe Bonissant
Inukjuak
Frazier Island
Drayton Island
Leonard Island
Pointe Normand
Nastapoka Islands
LEGEND
Nesting Area
Nesting Area, If Fox Not Present

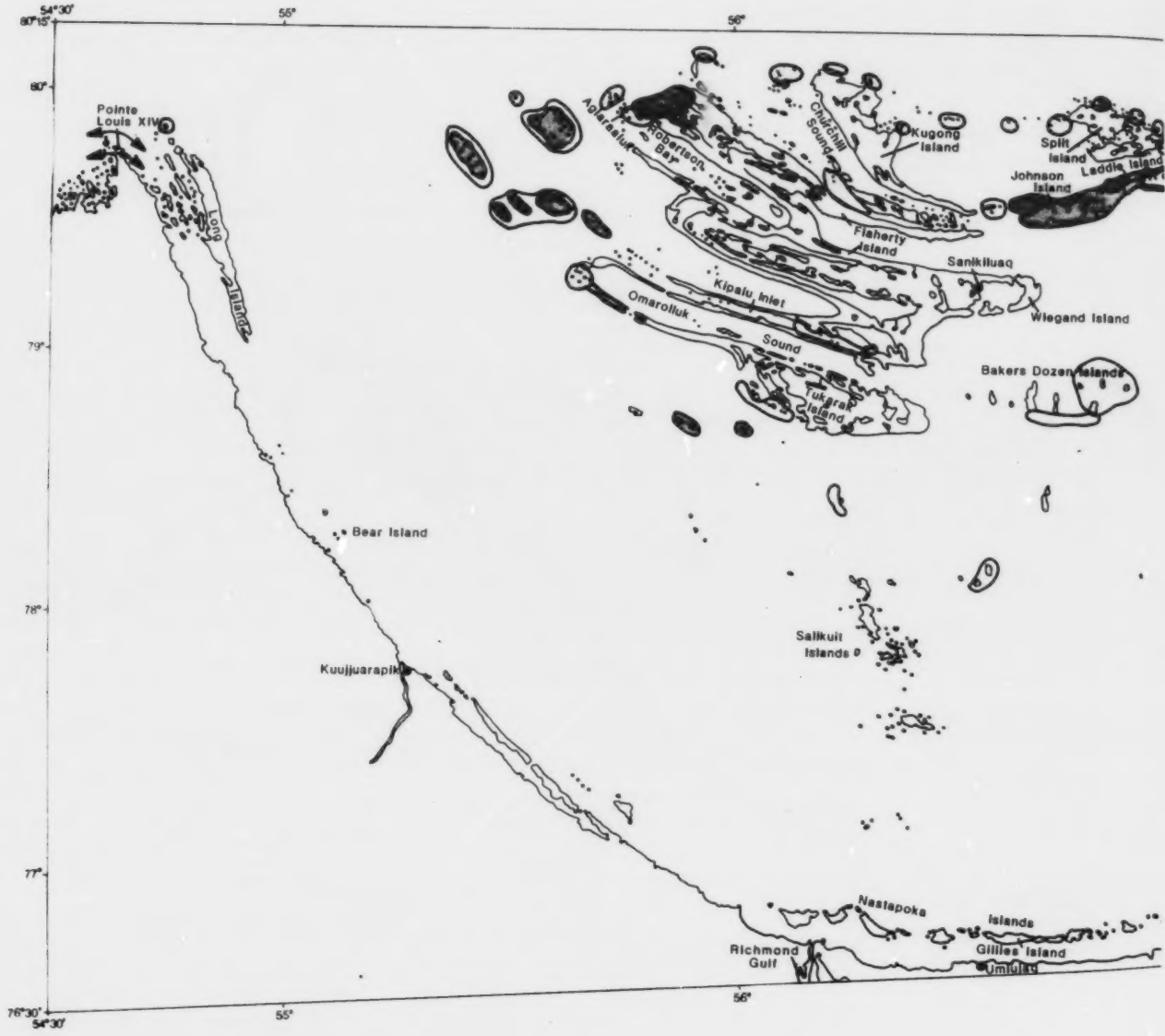
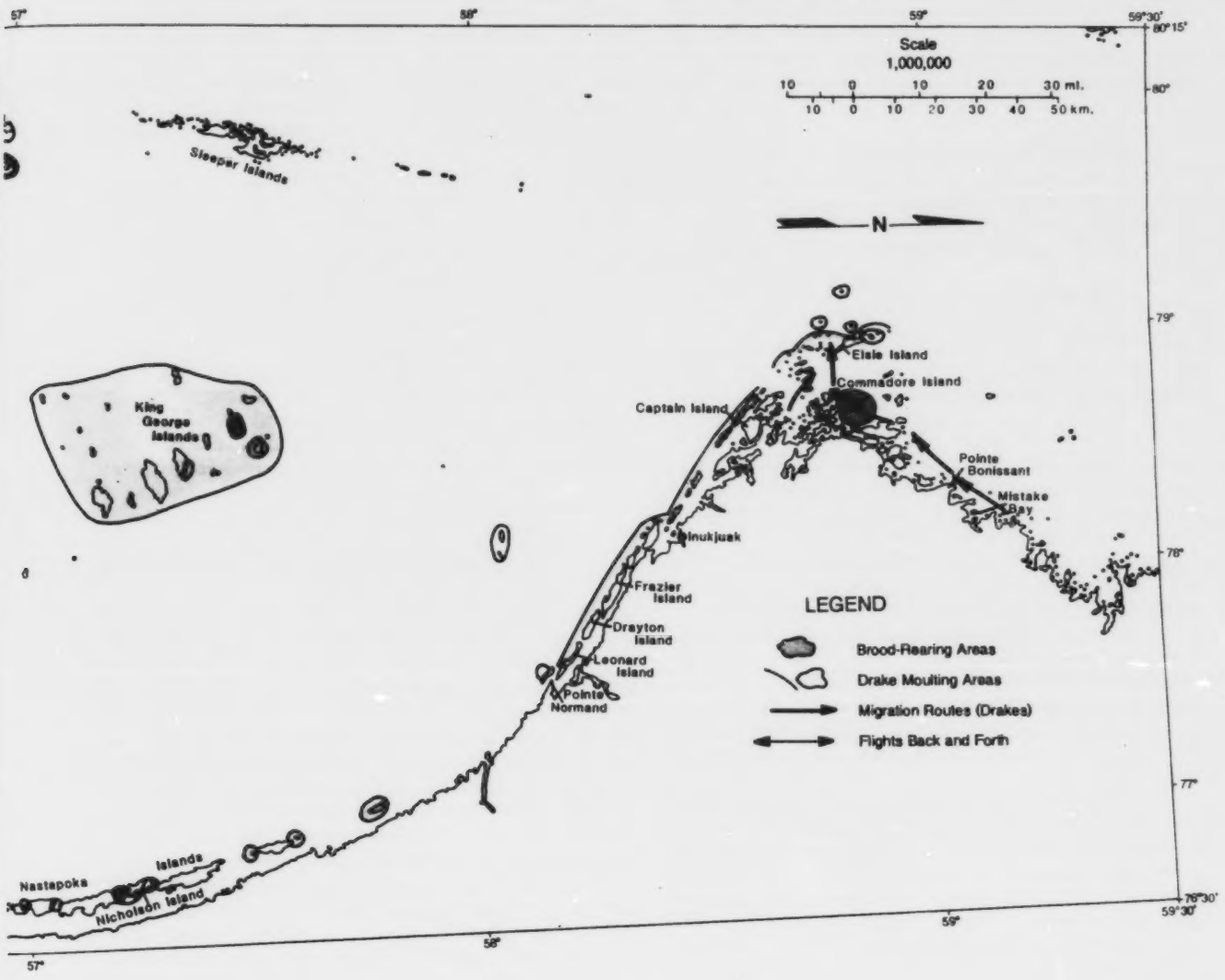


FIGURE 5: Brood-rearing and drake mounting areas
(D.J. Nakashima and D.J. Murray, 1988)


57°
58°
59°
59°30'
80°15'
80°
79°
78°
77°
76°30'
Scale
1,000,000
10 0 10 20 30 mi.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Sleeper Islands
King George Islands
Elsie Island
Commodore Island
Captain Island
Pointe Bonissant
Mistake Bay
Inukjuak
Frazier Island
Drayton Island
Leonard Island
Pointe Normand
Nastapoka Islands
Nicholson Island
LEGEND
Brood-Rearing Areas
Drake Moulting Areas
Migration Routes (Drakes)
Flights Back and Forth

Along the Quebec mainland, Inuit observe a strong southward migration which follows the arc of the shore to the mouth of James Bay. In the Inukjuak region some hunters observe flocks flying directly offshore heading to the southwest and presumably to the far offshore islands where they will pass the winter. As ice begins to cover the long sounds of the Hopewell and Natapoka Islands, southward migrating eider flocks are pushed out to the seaward edge of these islands chains. The continued development of the ice in the inner reaches of southeastern Hudson Bay eventually excludes eiders completely from the region.

5. INUIT KNOWLEDGE OF HUDSON BAY EIDER ECOLOGY

Biogeography data on the spatial and temporal occurrence of wildlife populations facilitate the assessment of primary environmental impacts. EIA must also, however, consider longer-term, second and higher order effects on the ecosystem. These assessments demand a much more profound understanding of northern ecosystem dynamics than is presently available to scientists. Substantial basic scientific research is required (Beanlands and Duinker 1983).

Inuit ecological knowledge of the northern environment may not offer immediate solutions to these complex problems in ecological dynamics. Nevertheless, their familiarity with the ecological relations of northern species may provide research scientists with novel insights or intellectual "short-cuts" to orient subsequent research.

During the course of the present research, Inuit provided insights into many aspects of Hudson Bay Eider ecology. Inuit data on sources of eider winter mortality will be presented below to illustrate the diversity and quality of this knowledge set. This information deals not only with the relationship of eiders to their bio-physical environment, but also contribute to an understanding of eider population dynamics.

Winter Mortality of Eiders in Hudson Bay

The Hudson Bay Eider endures the most extreme over-wintering conditions of any of the Common Eider subspecies. In the scientific literature, data on wintering ecology is sparse for the Common Eider and non-existent for the Hudson Bay Eider. Inuit regularly find large numbers of dead eiders in the northeastern sector of the Belcher Islands including the east shores of each of the Bakers Dozen Islands, the eastern shores of Tukarak Island, the northeast shore of Wiegand Island, and the northeastern coast of Flaherty Island between Gushie Point and Esquimo Harbour (see Map 2). Dead eiders are also found, although less frequently, along the east shores of Laddie and Johnson Island. The bodies are usually found in large groups, either frozen directly into the ice or in a pile on the ice surface. Occasionally, isolated individuals are found by a small clump of snow or ice within the broken ice of pressure ridges.

Inuit explain that dead eiders are always found at these specific locations because of the local pattern of freeze-up. Perhaps due to the prevailing north-westerly winds, or the direction of the tidal currents, the last open water in the area occurs as leads to the east of land. The eiders that have not left the area concentrate at the locations. Inuit have observed that as these leads diminish in size, eiders become trapped by an ice wall around the perimeter of the open water. The constant diving and rising of the birds splashes water on the ice edge which rapidly freezes to create this wall. Once trapped, only the heads of the birds are visible above the encircling rim of ice making them easy victims for the hunter. As the lead shrinks further, the eiders become so crowded that some are unable to return to the surface and drown. Eventually the water freezes and all the birds die, frozen into the ice.

> *The nigajuut [trapped eiders] are usually starved. A lot of ducks usually die since they can't get out of the ice ... It happens when the water freezes up. When there's open water throughout the winter, they never die. But when it freezes, they just die.*
>
> *N.Arragutainaq, Sanikiuaq*

In spring, the melting ice slowly gives up the previous winter's dead. Hunters sometime discover the bodies of the dead eiders by following the ravens and foxes that are attracted to this easy food source.

In some cases, when tidal currents are weak and the temperatures are low, open water will freeze very rapidly and remain so frozen for weeks. In other cases, blizzards prevent the birds from locating water. Eiders, unable to find open water, spend the night huddled together for warmth on the ice. These groups may number scores or even hundreds. Inuit can easily recognize where eiders have spent the night on ice. On occasion they find dead birds, apparently suffocated by the crush of birds on top of them. Without access to open water, and thus food, birds trapped on ice will eventually die. Hunters have found large numbers of eiders, frozen sitting together side-by-side on the ice, their bodies extremely lean, suggesting that they died of starvation and exposure.

Large numbers of dead eiders are not found every winter. It is only every few years that the winter is very cold and all open water in the northeast Belcher freezes. The majority of the dead are juveniles, although the occasional adult female and, even more rarely, adult male is also found. Inuit explain that the inexperienced juveniles do not know that they must abandon this area in winter and seek out the permanent open waters along the extreme outer edge of the offshore islands. In addition to Hudson Bay Eiders, hunters have found frozen or starved murres, Black Guillemont and Oldsquaw.

Groups of dead eiders have been found at other locations closer to the Quebec coastline including west of Long Island, near the mouth of Great Whale River, among the southern Nastapoka Islands and off the Hopewell Islands (see Map 2). These are not, however, regular occurrences. On rare occasion, groups of eiders have been found dead at the ice edges apparently crushed during the night by the moving ice floe.

Fox predation is also a common cause of winter mortality. The eiders which spend the night on the ice edge along the outer lead or on the borders of the polynyas are easy victims. Snowy Owls and Gyrfalcons are known to winter near the Agiaraaluk polynyas and to take their toll of the large, local eider population.

6. APPLICATIONS OF INUIT KNOWLEDGE IN EIA

Inuit biogeographical information can make an obvious and immediate contribution to the development of broad-based inventories of arctic wildlife. Their information on the spatial and temporal distribution of wildlife is easily tapped by the present methodology. The data collected on the Hudson Bay Eider illustrates that a regional mosaic of information is accessible by compiling data from Inuit exploiting different areas. Inuit travel extensively when hunting. Although the southeastern Hudson Bay region is immense and sparsely populated, hunters of the region's three communities were able to provide data for all areas of interest.[3]

Use of the region is roughly divided among the hunters of the three communities. Within each community, an informal subdivision of families into northerners and southerners occurs depending upon whether their contemporary (and probably traditional) hunting areas are north or south of the present-day community site. Families or groups of families have more specific hunting areas which they frequent on a regular basis and about which they are particularly knowledgeable.

Environmental knowledge for this vast region is not evenly distributed. Areas close to present-day community sites are intensively used and are therefore well known to a great proportion of the local population. More distant locations, although subject to less intensive use, are also well known but only to a select group of individuals who regularly hunt these areas. Collectively, the Inuit of Inukjuak and Kuujjuarapik frequent all of the Quebec nearshore zone from the mouth of James Bay to beyond Elsie Island, north of Inukjuak, on a regular basis. Sanikiluaq Inuit frequent, and are collectively knowledgeable about, all of the nearshore and far offshore islands of the Belcher, North Belcher and Baker's Dozen archipelagos.

Within southeastern Hudson Bay, there are certain areas that are less frequently used by the Inuit and for which environmental knowledge is less comprehensive. Interviewed hunters provided little information on the Marcopeet and Salikuit Islands and limited information on the Sleeper and King George Islands. Detailed data for these more remote areas is available from specific individuals who have lived on, or near, these islands for various lengths of time. Some of these individuals were identified and interviewed. However, as they now live in the settlements, their information is not current. Nevertheless, supplemented by the observations of the hunters who have recently visited these remote locations, this data may provide valuable historical information.

In addition to its spatial breadth, Inuit knowledge provides access to environmental information of considerable temporal breadth. Inuit are year-round residents of the North and actively hunt in all seasons. The data on Hudson Bay Eider biogeography and ecology is not restricted to the biologist's traditional summer field season. Detailed observations are available for all seasons including extensive and unique information on winter distribution and habitat use.

Inuit data can also provide insights into past events which put present-day observations into perspective. Hunter observations of heavy juvenile eider mortality in winter are qualified by their knowledge that these die-offs occur every few years. Through many years of experience, Inuit are aware that eiders are flexible in their selection of nest colony locations. The presence, or absence, of fox on nest islands will result in minor annual variations in nest colony distribution. Longer term changes in eider nest location can be induced by steadily increasing human use of an area such as northwest of Inukjuak where eiders are now nesting on inland lakes with increasing frequency.

This temporal perspective of Inuit knowledge can help establish baselines which take into account the natural variability of the environment. Such data required to distinguish project-induced changes from on-going environmental changes is not currently available to the scientific community due to the absence of long-term scientific research.

The contribution of Inuit ecological data to EIA is perhaps less immediate but no less promising. Ecological processes and patterns in the Arctic are poorly understood by scientists. Inuit observations of the ecological relations of organisms and environment provide biologists with insights to direct future research. Inuit observations on sources of Hudson Bay Eider mortality, for example, provide important elements of an equation for modeling population dynamics. Our understanding of eider feeding ecology is advanced by Inuit observations of a winter shift in diet induced by the formation of landfast ice and their exclusion from many shallow water areas. Inuit observation also reveals differences between eiders wintering on the ice edge and those in polynyas, and the environmental conditions which induce ice-edge eiders to seek refuge in large numbers in the polynyas.

[3] Subsequent to the completion of the Quebec fieldwork, a fourth community, Umiujaq, located near the Richmond Gulf, was established by part of the Kuujjuarapik population.

7. CONCLUSION

The application of environmental impact assessment in the North is severely limited by a lack of fundamental baseline information on the natural environment. Where funds and commitment have been readily available, millions of dollars and countless hours of effort have been invested in hasty attempts to address the more substantial gaps. Where political will has been weak, research needs have been disregarded and the effective use of EIA has been gravely compromised.

The traditional knowledge of northern Native peoples presents environmental scientists with both a solution and a dilemma. As the present research demonstrates, Native people possess a profound and refined knowledge of the spatial and temporal distribution of wildlife and their ecological relations. This data applies directly to the assessment of environmental impacts and provide a solution to some of the more serious deficiencies in our scientific knowledge of the arctic and subarctic regions. In the present example, Inuit knowledge of the distribution and ecology of the Hudson Bay Eider in southeastern Hudson Bay far outstrips the information available in current scientific literature and adds an entirely new dimension to our understanding of the eider's winter ecology. The quality and accuracy of northern impact assessment would be greatly improved by the formal recognition of Native peoples as environmental experts and their direct integration into EIA.

Herein, however, lies the environmental scientist's dilemma. Traditional knowledge, in spite of its evident strengths, corresponds poorly with Western intellectual ideals of "truth." In our society, the acceptable norms of intellectual development have been rigidly institutionalized. University degrees, journal publications, conference presentations are the milestones which mark our narrow "path to knowledge." Guided by these inflexible norms, environmental scientists reject the traditional knowledge of Native hunters as anecdotal, non-quantitative and amethodical. Unable to overcome a deeply engrained and ethnocentric prejudice against other ways of "knowing," they turn their backs on a source of data of exceptional utility to EIA.

We must be careful not to lose perspective. EIA is, itself, an immature discipline. Scientific method, quantification and statistical significance are ideals which, in practice, are often disregarded. Shortcomings in our scientific knowledge of northern ecosystems are staggering and financial and human resources which can be dedicated to their eradication are severely limited. Traditional environmental knowledge presents us with a rare opportunity which should not be ignored. A cooperative approach to the management and protection of the northern environment, one which allows Native and scientific knowledge systems to interact in complimentary rather than antagonistic fashion, provides a constructive alternative to the current state of affairs.

From the Native perspective, the formal recognition of their environmental expertise would allow them to play an active and meaningful role in processes which have considerable socio-cultural impact. Northern development directly affects the subsistence economy and the continuing relationship of the Native peoples to the land. Recognition of traditional knowledge on the basis of scientific value, rather than political expediency, will advance our understanding of arctic ecosystems and improve our ability to protect them, as well as helping sustain a culture with deep roots in the northern ecosystem.

BIBLIOGRAPHY

Beanlands, G.E. and P.N. Duinker. 1983. *An Ecological Framework for Environmental Assessment in Canada.* Institute for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University and Federal Environmental Assessment Review Office, Ottawa.

Blood, D.A. 1977. *Birds and Marine Mammals: The Beaufort Sea and the Search for Oil.* The Beaufort Sea Project. Department of Fisheries and the Environment. Ottawa.

Brown, R.G.B. 1982. Birds, Oil and the Canadian Environment. In *Oil and Dispersants in Canadian Seas – Research Appraisal and Recommendations* (Sprague, J.B., J.H. Vandermeulen and P.G. Wells, eds.). Environment Canada. Economic and Technical Review Reports EPS 3-EC-82-2. Ottawa.

Canadian Oil and Gas Lands Administration (COGLA). 1984. *Initial Environmental Screening for Renewed Exploratory Drilling in Central Hudson Bay.* Environmental Protection Branch. COLA. Ottawa.

Davidson, L.W. 1985. *Oil Spill Trajectory Scenarios for the Proposed Canterra Energy Ltd.* Hudson Bay Acreage Wellsites. Seaconsult Ltd. St. John's.

Department of Indian Affairs and Northern Development (DIAND). 1981. *EAMES: The Achievement of an Environmental Program.* DIAND. Ottawa.

Environmental Applications Group Ltd. (EAG). 1984. *Environmental Literature Review: Hudson Bay Offshore Petroleum Exploration.* Report prepared for Canadian Occidental Petroleum Ltd. Toronto.

____. 1985. *Oil Spill Sensitivity Assessment of Hudson Bay and James Bay Shorelines.* Report prepared for Canterra Energy Ltd. Calgary.

Englehardt, F.R. 1984. COGLA comments on the CanOxy environmental overview of Hudson Bay. Appendix 2 in *COGLA: Initial Summary Evaluation of Environmental Concerns for Renewed Exploration Drilling in Central Hudson Bay.* Environmental Protection Branch. COGLA. Ottawa.

Greenwood, J.J.D., R.J. Donally, C.J. Feare, G. Waterston. 1971. A massive wreck of oiled birds in northeast Britain. *Scottish Birds.* 6:235-250.

Joensen, A.H. 1972. Studies on oil pollution and seabirds in Denmark, 1968-71. *Danish Review of Game Biology.* 6:1-32.

King, J.G. and G.A. Sanger. 1979. Oil vulnerability index for marine-oriented birds. In *Conservation of Marine Birds of Northern North America* (Bartonek, J.C. and D.N. Nettleship, eds.). U.S. Fish and Wildlife Service Research Report. Washington D.C.

Kivaliq Consulting Ltd and Canterra Energy Ltd. 1986. *1985 Hudson Bay Drilling Operation: Regional Program.* Ranklin Inlet N.W.T./Calgary.

Leighton, F.A., R.A. Butler and D.B. Peakall. 1985. Oil and arctic marine birds: an assessment of risk. In *Petroleum Effects on the Arctic Environment* (Engehart, F.R. ed.). Elsevier Applied Science Publication. London.

Nakashima, D.J. 1988. Eider ecology from Inuit hunters. In *The Common Eider of Eastern Hudson Bay: A Survey of Nest Colonies and Inuit Ecological Knowledge* (Nakashima, D.J., and D.J. Murray). Environmental Studies Revolving Fund Report 102. Ottawa.

Percy, J.A. and P.G. Wells. 1984. Effects of petroleum in polar marine environments. *Marine Technology Society Journal* 18:51-61.

CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT RESEARCH COUNCIL

COUNCIL MEMBERS

Tom Beck
422 33rd Avenue N.W.
Calgary, Alberta
T2C 0B4

Peter Boothroyd
School of Community &
Regional Planning
2206 East Mall
University of British Columbia
Vancouver, B.C.
V6T 1W5

Katherine Davies
ECO-Systems Consulting Inc.
44 Eastmount Avenue
Toronto, Ontario
M4K 1V1

Nancy Doubleday
Inuit Circumpolar Conference
Suite 510, 170 Laurier Ave. W.
Ottawa, Ontario
K1P 5V5

Michel Gariépy
Université de Montréal
5620, avenue Darlington
Montréal, Québec
H3C 3J7

Susan Holtz
Stanbrae Road, Ferguson's Cove
Box 49, Site 15
RR5 Armdale, N.S.
B3L 4J5

Esther Jacko
Whitefish River Council
General Delivery
Birch Island, Ontario
P0P 1A0

David Kiell
Newfoundland and Labrador Hydro
P.O. Box 12400
St. John's, Newfoundland
A1A 2X3

Luc Ouimet
Ville de Montréal
300, rue Saint-Paul Est
3e étage
Montréal, Québec
H2Y 1H2

Fred Roots
Environment Canada
200 Sacré-Coeur Boulevard
10th Floor, Fontaine Building
Hull, Québec
K1A 0H3

Louise Roy
Environnement et relations avec
les groupes d'intérêts public
3855, avenue Northcliffe
Montréal (Québec)
H4A 3K9

Robert Walker
Saskatchewan Power Corporation
2025 Victoria Avenue
8th Floor, West Wing
Regina, Saskatchewan
S4P 0S1

CEARC SECRETARIAT

John F. Herity
Policy and Administration
Federal Environmental Assessment Review Office
200 Sacré-Coeur Boulevard
13th Floor, Fontaine Building
Hull, Quebec
K1A 0H3

Patrice LeBlanc
Federal Environmental Assessment Review Office/
Canadian Environmental Assessment Research Council
200 Sacré-Coeur Boulevard
13th Floor, Fontaine Building
Hull, Quebec
K1A 0H3

Husain Sadar
Federal Environmental Assessment Review Office
200 Sacré-Coeur Boulevard
13th Floor, Fontaine Building
Hull, Quebec
K1A 0H3

Robert H. Weir
Director, Environment Sector
Professional Services Branch
Canadian International Development Agency
200 Promenade du Portage
Place du Centre, 7th Floor, Rm 735
Hull, Quebec
K1A 0G4

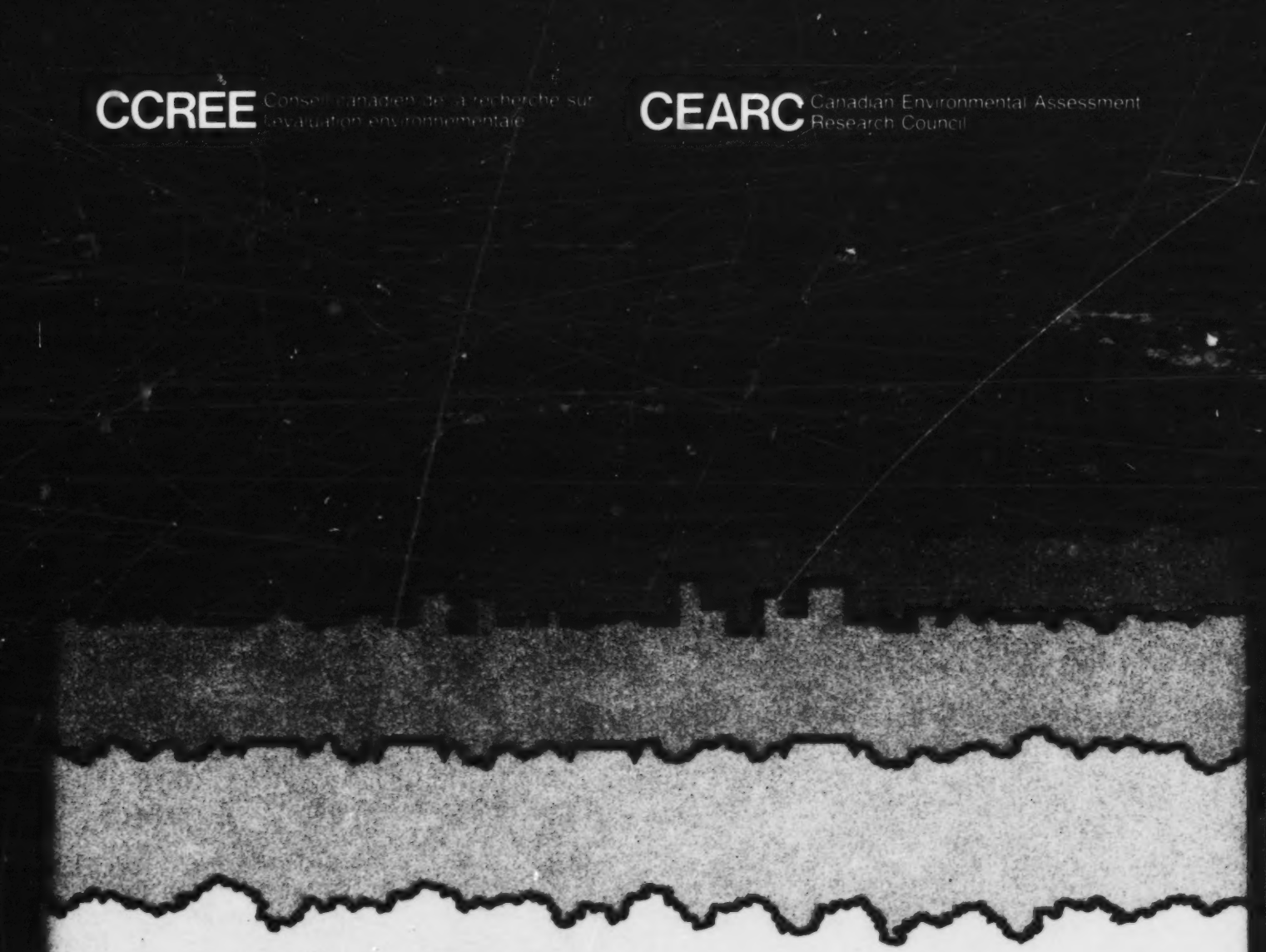
Barry Sadler
Institute of the North
American West
1631 Barksdale Drive
Victoria, British Columbia
V8N 5A8

Chantal Sirois
Canadian Environmental
Assessment Research Council
200 Sacré-Coeur Boulevard
13th Floor, Fontaine Building
Hull, Quebec
K1A 0H3

Robert Boulden
Environmental Impact Systems
Division
Environment Canada
351 St. Joseph Boulevard
15th Floor, Place Vincent Massey
Hull, Quebec
K1A 0H3

CCREE Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale

CEARC Canadian Environmental Assessment Research Council



LES CONNAISSANCES DES AUTOCHTONES APPLIQUÉES AUX ÉTUDES D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL: Les Inuit, les eiders et le pétrole de la baie d'Hudson

Douglas J. Nakashima

LES CONNAISSANCES DES AUTOCHTONES APPLIQUÉES AUX ÉTUDES D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL: Les Inuit, les eiders et le pétrole de la baie d'Hudson

Douglas J. Nakashima
Département de géographie
Université McGill

Rapport préparé pour le compte du
Conseil canadien de la recherche
sur l'évaluation environnementale
Septembre 1990

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990
N° de cat. En107-3/20-1990
ISBN 0-662-57901-1

AVANT-PROPOS

Le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale (CCREE) a été établi en janvier 1984 en vue d'examiner et d'étudier les aspects scientifiques, techniques et méthodologiques de l'évaluation environnementale, et de trouver des moyens d'en améliorer l'efficacité.

Le CCREE encourage le développement d'idées novatrices et de recherches destinées à clarifier le concept et d'en améliorer les pratiques et l'efficacité de l'évaluation environnementale ainsi que les répercussions connexes des politiques, des programmes et des activités entrepris en vue du développement économique et social.

Les résultats des études du CCREE sont mis à la disposition des divers ordres de gouvernement, des industries, des universités et du grand public par le biais de ses publications.

Les études parrainées par le CCREE visent à offrir une information éclairée et à stimuler la discussion sur des sujets qui intéressent les scientifiques de l'environnement. Toutefois, les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement le point de vue des membres du Conseil ou des responsables de son secrétariat.

Le présent rapport expose les résultats d'une étude financée dans le cadre du Programme de recherche des étudiants de 2e et 3e cycle. Le Conseil a établi ce programme dans le but d'aider les étudiants de niveau supérieur qui mènent des recherches sur l'évaluation environnementale dans les universités canadiennes. Chaque année, un comité de sélection choisit les travaux les plus intéressants que les étudiants-chercheurs soumettent au Conseil pour les publier.

Pour de plus amples renseignements sur les activités et les publications du Conseil, veuillez communiquer avec:

Le Secrétariat
CCREE
Édifice Fontaine
200, boul. Sacré-Coeur, 13e étage
Hull (Québec)
K1A 0H3

Téléphone: (819) 997-1000
Télécopieur: (819) 994-1469

REMERCIEMENTS

Je remercie le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale (CCREE) d'avoir versé les fonds qui m'ont permis de préparer la présente étude. Cette dernière se fonde sur une recherche entreprise dans le cadre d'une étude plus large financée par les Environmental Studies Revolving Funds et qui a pu par la suite être poursuivie grâce à l'appui du CCREE. Parmi les nombreuses personnes qui ont contribué à la réalisation de la présente étude, je tiens à remercier de façon particulière D. Murray, M. Novalinga, D. Kavik, B. Meeko, S. Emikotailuk ainsi que les menbres du Département de recherche de Makivik. Le professeur T. Meredith, de l'Université McGill, m'a également donné une foule de conseils fort judicieux dans la préparation de cet ouvrage.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos. iii
Remierciement v

1. **INTRODUCTION.** 1

2. **LES NAVIRES DE FORAGE ET LES EIDERS DE LA BAIE D'HUDSON: EXIGENCES DES DONNÉES D'EIE.** 3
   Méthodologie de la cueillette des données biologiques chez les Inuit. 4

3. **LA TAXONOMIE INUIT: UN POINT DE VUE ÉCOLOGISTE SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL.** 7

4. **DONNÉES BIOGÉOGRAPHIQUES INUIT SUR LES EIDERS DE LA BAIE D'HUDSON.** 9
   Surhivernation au sud-est de la baie d'Hudson 9
   Dispersion et migration printanières. 12
   Distribution des colonies de nids 13
   La mue des canards et la durée de l'élevage de la nichée. 13
   Migrations et mouvements automnals. 20

5. **CONNAISSANCE INUIT DE L'ÉCOLOGIE DES EIDERS DE LA BAIE D'HUDSON.** 21
   La mortalité hivernale des eiders de la baie d'Hudson 21

6. **APPORT DES CONNAISSANCES DES INUIT À L'EIE.** 23

7. **CONCLUSION.** 25

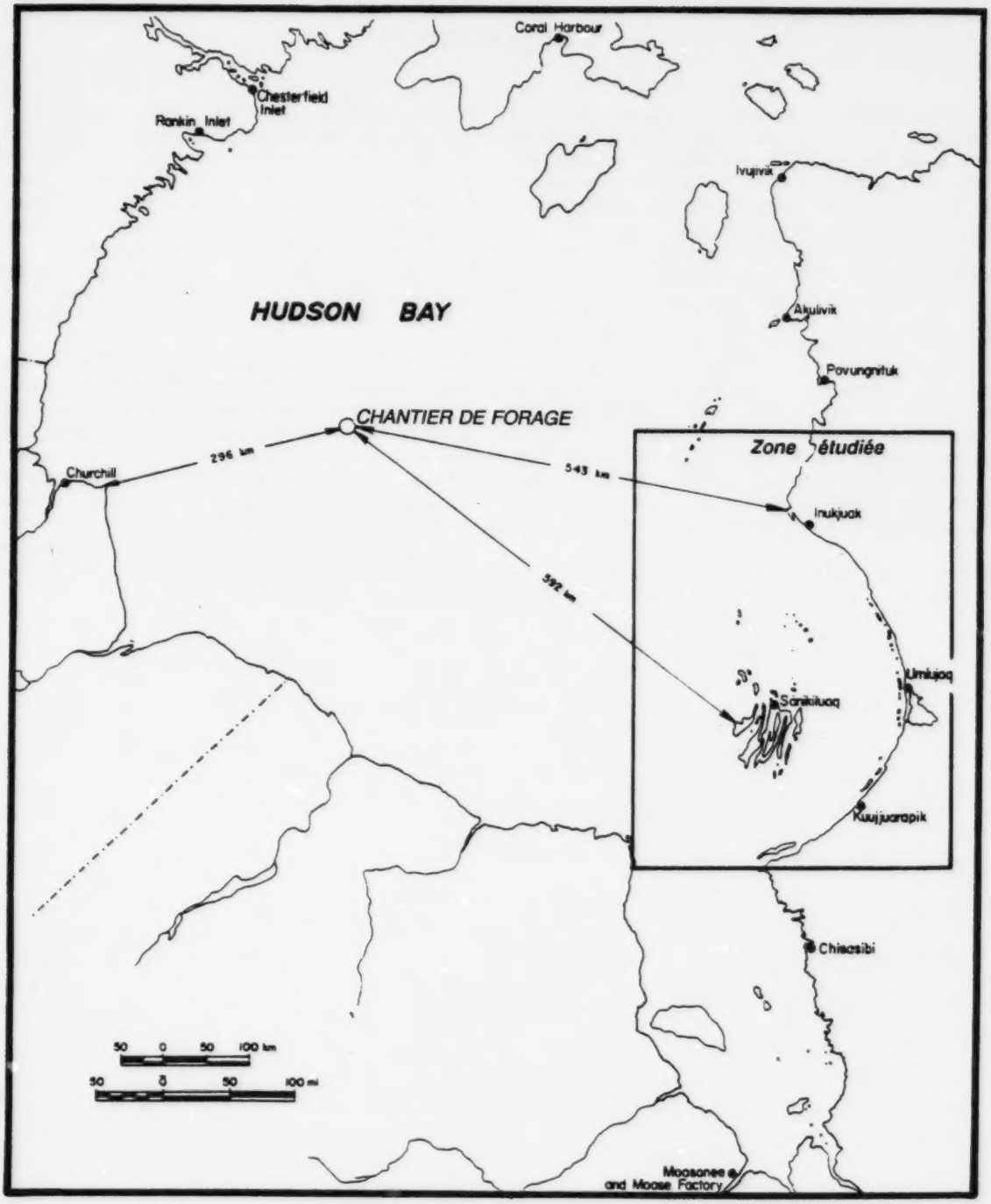
BIBLIOGRAPHIE 27

1. INTRODUCTION

L'exploration pétrolière continue à dominer le développement de l'Arctique. La possibilité d'un déversement accidentel de pétrole dans les eaux de ces régions constitue par conséquent une menace constante pour l'environnement. Face à cette poussée incessante pour le développement pétrolier dans le Nord, les responsables de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) n'ont pas toujours la tâche facile. Les données environnementales essentielles pour mener à bonne fin l'EIE sur l'Arctique sont la plupart du temps fragmentaires, voire inexistantes. Notre compréhension scientifique des écosystèmes de l'Arctique s'en trouve également fort limitée. Les scientifiques de l'environnement se rendent bien compte de la nécessité d'élargir la recherche fondamentale à cet égard, mais l'avancement des connaissances est gêné par les coûts d'exploitation exorbitants qu'elle représente, par une pénurie de personnel scientifique compétent en la matière et par les énormes difficultés que représente l'exploration d'une région aussi vaste et hétérogène (Beanlands et Duinker, 1983).

Face à ce problème, les spécialistes de l'EIE omettent trop souvent d'avoir recours à une précieuse ressource de renseignements de base biogéographiques: les connaissances traditionnelles des chasseurs autochtones. La présente étude a pour but de démontrer que, dans les régions arctiques, l'EIE peut profiter de façon considérable des connaissances environnementales des Inuit. Nous ne proposons pas ici de mettre davantage l'accent sur les consultations publiques, mais plutôt d'intégrer les Inuit dans le processus de l'EIE, à titre de spécialistes environnementaux qui possèdent des connaissances auxquelles les scientifiques ne peuvent autrement avoir accès.

Pour évaluer la pertinence de ce procédé, nous examinerons les données environnementales fournies par trois communautés inuit du sud-est de la baie d'Hudson: celle de Sanikiluaq dans les Territoires du Nord-Ouest et celles d'Inukjuak et de Kuujjuarapik dans le nord du Québec (voir carte 1). Ces données se rapportent à la biogéographie et à l'écologie des eiders de la baie d'Hudson (*Somateria mollissima sedentaria)*, un gros canard marin d'un intérêt tout à fait particulier pour l'EIE de l'Arctique, en raison de sa vulnérabilite extrême à la pollution par le pétrole (King et Sanger, 1979; Leighton *et al.*, 1985).



CARTE 1: Emplacement du chantier de forage et zone étudiée de la Baie d'Hudson (D.J. Nakashima et D.J. Murray, 1988)

2. LES NAVIRES DE FORAGE ET LES EIDERS DE LA BAIE D'HUDSON: EXIGENCES DES DONNÉES D'EIE

La présente étude a été motivée par l'exploration pétrolière dans la région centrale de la baie d'Hudson. Pour satisfaire aux exigences des accords d'exploration, à l'été 1985, la Canadian Occidental Petroleum Ltd et la InterCity Gas ont confié à Canterra Energy Ltd. la tâche de forer deux puits d'exploration dans des zones loués à bail à la baie d'Hudson. Chez les communautés autochtones, la nouvelle de ce programme de forage n'a pas tardé à soulever la crainte d'un déversement accidentel de pétrole dans les eaux de la baie d'Hudson. Le gouvernement (COGLA, 1984) et les industriels (EAG, 1984) se sont empressés de rassurer les représentants de ces communautés en leur disant que la probabilité d'un éclaboussement de source étaient extrêmement mince. Et si jamais un tel accident se produisait, la distance considérable entre les chantiers de forage et la côte rendait, toujours selon eux, la possibilité que le pétrole parvienne jusqu'au rivage « extrêmement peu probable » (COGLA, 1984, p. 46).

Des recherches subséquentes ont démontré que cette affirmation était fausse. En analysant la trajectoire éventuelle que suivrait la nappe de pétrole, à l'aide d'une simulation à l'ordinateur qui tenait compte de données sur les mouvements du vent sur une période de 30 ans dans la région de la baie d'Hudson, on a constaté au contraire qu'il s'agissait là d'une probabilité très élevée. En effet, les trajectoires de nappes de pétrole qui se terminaient au rivage étaient de 87,8 p. cent pour le mois d'août et de 85,1 p. cent pour le mois de septembre (Davidson, 1985). Et contrairement à ce que l'on serait porté à penser, cette recherche a révélé que les vents dominants du nord-ouest rendaient les littoraux les plus éloignés des chantiers de forage (à l'est et au sud-est de la baie d'Hudson) les plus vulnérables au déversement. Ces littoraux ont subi 76 p. cent de tous les impacts côtiers.

En outre, cet été-là, des complications survenues dans les opérations de forage de Canterra sont venues rappeler que, malgré la fréquence peu élevée des éclaboussements de source, le forage exploratoire demeure une entreprise pleine de risques qui ne comporte que peu de dispositions préventives par rapport à tout ce qui pourrait arriver. Au cours du forage du deuxième puits, Canterra a percé une poche de gaz sous haute pression, et a perdu le contrôle du puits. Le gaz s'est echappé à la surface. Fort heureusement, il n'y avait pas de pétrole présent et l'on a finalement pu colmater la fuite sans qu'il n'y ait eu dommage à l'environnement (Kivalik et Canterra, 1986).

Pour le peuple inuit, la logique statistique du gouvernement et de l'industrie ne veut pas dire grand-chose. Les eaux de la baie d'Hudson constituent la base de leurs ressources alimentaires. Le moindre déversement accidentel de pétrole pourrait avoir des effets accablants sur les écosystèmes marins sur lesquels reposent leurs moyens de susbsistance. Ils sont conscients que les « risques » de l'exploration pétrolière retombent en bonne partie sur leurs épaules.

Tout naturellement, c'est avec enthousiasme que les communautés inuit du sud-est de la baie d'Hudson ont appuyé la présente recherche. L'aperçu environnemental de la Canadian Occidental Petroleum Ltd. (EAG, 1984) et « Oil Spill Sensitivity Assessment of Hudson Bay and James Bay Shorelines » (EAG, 1985) de Canterra témoignent de la pénurie de données fondamentales sur l'environnement de la région. Ni l'une ni l'autre de ces deux études ne s'est basée sur une recherche originale; toutes deux se sont servi de la documentation scientifique courante. Étant donné l'insuffisance d'études originales (Englehardt, 1984), les études environnementales effectuées par l'industrie aboutissent davantage à mettre en lumière l'absence de données fondamentales critiques qu'à fournir un fondement approprié pour l'EIE. Cette situation n'est pas unique à la région de la baie d'Hudson: elle s'est répétée maintes fois partout dans l'Arctique.

Les chasseurs inuit se sentent particulièrement bien placés pour contribuer de façon significative à la protection de leur environnement unique. Leurs connaissances des mouvements de la vie animale -- résultat direct de leur mode de vie de chasseurs --constituent une donnée essentielle quant à l'évaluation des effets possibles d'un déversement de pétrole. Pour l'EIE du développement pétrolier, la probabilité et les conséquences d'un contact direct entre le pétrole et la faune constituent une préoccupation de premier ordre. De toute la faune arctique et subarctique, les oiseaux marins, et en particulier les canards marins et les alcides, sont considérés comme étant les plus vulnérables aux nappes de pétrole (Blood, 1977; Brown, 1982; Percy et Wells, 1984; Leighton *et al.*, 1985). L'Index de vulnérabilité au pétrole, mis au point par King et Sanger (1979), classe les eiders communs dans la première catégorie, c'est-à-dire comme étant « extrêmement vulnérables » à la pollution par le pétrole.

Plusieurs caractéristiques de nature comportementale et écologique des populations d'eiders de la baie d'Hudson expliquent cette vulnérabilité. Il y a tout d'abord le fait que le pétrole irait s'accumuler le long des côtes et des glaces du littoral de la baie, c'est-à-dire où les eiders ont leur pied-à-terre. Deuxièmement, l'eider est une espèce grégaire dont les individus se rassemblent en grand nombre pour l'accouplement, la nidification, la nutrition et la surhivernation.

Et enfin, l'eider est une espèce sélectif-K[1] et la stabilité de sa population repose donc sur un taux de mortalité bas chez les adultes. La disparition soudaine d'un grand nombre d'oiseaux adultes devient dès lors une sérieuse menace au maintien de la population (Leighton *et al.*, 1985).

Le chasseur inuit est bien conscient de la menace que représenterait un déversement de pétrole pour les eiders:

> *Les eiders vivent dans l'eau, c'est là qu'ils passent la majeure partie de leur vie... c'est leur foyer... En fait, le seul temps où ils vivent sur terre, c'est au moment de la nidification. Mais ils vivent sur l'eau, même en hiver, parce que c'est le seul endroit où ils peuvent survivre... Alors, s'il y avait un déversement de pétrole, peut-être que tous les canards mourraient ou, du moins, leur nombre diminuerait grandement. Parce qu'ils vivent dans l'eau, ils essayeraient tout naturellement d'y rester, même si l'eau était contaminée par le pétrole.*
>
> *P. Ekidiak, Sanikiluaq*

Dans les latitudes tempérées, les populations d'oiseaux marins ont été parmi les espèces les plus ravagées, et certainement les victimes les plus visibles des déversements de pétrole. Une des leçons que nous apprend l'EIE, c'est que l'ampleur d'un déversement n'est pas aussi importante que l'endroit où il se produit et la trajectoire qu'il suit. Le spectaculaire déversement du Torrey Canyon a libéré 100 000 tonnes de pétrole brut dans la Manche et l'on estime qu'il aurait causé la mort de 100 000 oiseaux marins (Greenwood *et al.*, 1971). Or, Joensen (1972) rapporte qu'au moins 50 000 oiseaux marins auraient disparu par suite de cinq déversements mineurs dans le Kattegat, au Danemark. Aucun de ces déversements ne représentait plus que quelques tonnes de pétrole. De même, on estime que deux petites nappes de pétrole d'origine inconnue auraient causé la mort de quelque 50 000 oiseaux marins près de la côte est de l'Écosse (Greenwood *et al.*, 1971).

En conséquence, la première exigence pour l'EIE en ce qui concerne l'exploitation pétrolière, c'est d'établir la distribution spatiale et temporelle des espèces vulnérables. Ce principe a été généralement reconnu dans les études commandées par les gouvernements et l'industrie à l'égard de l'EIE dans les régions arctiques. Une portion importante des budgets de méga-projets tels que le Eastern Arctic Marine Environmental Studies Program et le projet de la mer de Beaufort a été réservée pour faire des études approfondies afin de localiser notamment les lieux de reproduction, de nidification, d'alimentation et d'hivernation des espèces locales (Blood, 1977; MAIN, 1981). Cependant, de telles données ne sont présentement pas disponibles pour la plupart des autres régions de l'Arctique et il serait à la fois coûteux et laborieux de procéder par les méthodes scientifiques conventionnelles.

La deuxième exigence de l'EIE, c'est de rassembler des données sur les cycles de vie, les interactions de populations et les relations écologiques des espèces vulnérables, afin d'évaluer les effets à long terme, les effets secondaires ainsi que les effets d'ordre supérieur sur le milieu faunique ou l'écosystème. Pour pouvoir réaliser des évaluations à cet égard, il faut d'abord procéder à un grand nombre de recherches scientifiques fondamentales.

Si des générations d'Inuit ont pu, comme chasseurs-cueilleurs, survivre dans les régions inhospitalières de l'Arctique, c'est esentiellement grâce à leur connaissance de l'environnement naturel. Pour eux, le fait de savoir quels animaux peuvent être trouvés en tel lieu et à tel moment n'est pas une simple question de curiosité intellectuelle, mais une question de survie. Les chasseurs possèdent une connaissance vaste et subtile de l'environnement naturel, car c'est là la clé du succès à la chasse et de la reconnaissance sociale. Étant donné qu'il est de plus en plus évident que l'EIE dans les régions septentrionales est un processus complexe et exigeant pour lequel on ne possède que peu de données, les scientifiques ont tout avantage à reconnaître la valeur de cette connaissance traditionnelle des chasseurs inuit.

Méthodologie de la cueillette de données biologiques chez les Inuit

Nos données sur les eiders de la baie d'Hudson ont été recueillies à l'aide d'entrevues semi-dirigées auprès de chasseurs inuit dans trois localités du sud-est de la baie, soit à Sanikiluaq, dans les Territoires du Nord-Ouest, ainsi qu'à Inukjuak et à Kuujjuarapik, au Québec. Nous parlons d'entrevue « semi-dirigées » en ce sens qu'il s'agit d'entrevues plutôt ouvertes où le chasseur disposait d'une assez bonne latitude dans le choix des sujets traités et les explications qu'il préférait donner et où l'enquêteur n'intervenait que pour éviter les digressions n'ayant pas de rapport direct avec le point à l'étude: les eiders. Plutôt que de nous limiter à une série de questions fermées, nous avons préféré adopter cette approche pour permettre aux chasseurs de nous communiquer l'ensemble de leurs connaissances sur la biologie des eiders. Ainsi, les chasseurs pouvaient élaborer sur les thèmes les plus importants à leur point de vue. La nature des entrevues pouvaient donc être très différente d'un individu à un autre selon les tempéraments et l'interaction intervieweur-interviewé.

[1] Les écologistes évolutionnaires ont développé les concepts de « sélection-K » et de « sélection-r » pour décrire les stratégies de croissance observées parmi les populations animales. Les espèces sélectif-K, telles que les eiders, sont caractérisées par un taux de croissance de population lent, de petites couvées, une maturité tardive et une survie des adultes élevée. Les sarcelles exemplifient les espèces sélectif-r, qui démontrent un taux de croissance de population élevé, une grande couvée, une maturité rapide et une survie des adultes basse.

Étant donné que la plupart des chasseurs ne parlaient que l'inuktitut, il était souvent nécessaire d'avoir recours à un interprète. Toutes les entrevues ont été enregistrées puis transcrites. Les données biogéographiques ont été reportées sur des acétates reproduisant la région du sud-est de la baie d'Hudson à l'échelle de 1:250 000.

Il y a eu en tout 49 entrevues menées auprès de 48 chasseurs, et représentant une durée totale de 159,5 heures, soit 105 heures à Sanikiluaq, 38 heures à Inukjuak et 16,5 heures à Kuujjuarapik. Les séries d'entrevues ont été menées au cours de trois visites à ces communautés, soit en novembre et décembre 1985, en mars et avril 1986 puis en juillet et août 1988.

3. LA TAXONOMIE INUIT: UN POINT DE VUE ÉCOLOGISTE SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

Toute conceptualisation ordonnée du monde naturel implique une reconnaissance et une organisation cohérente des entités physiques et biologiques qui s'y trouvent. En conséquence, la classification est le fondement de toute science, qu'elle soit ou non d'origine occidentale. Dans la science occidentale, les taxonomistes classifient tous les êtres vivants en groupes organisés selon la hiérarchie évolutionniste ou la ressemblance génétique. Même si les détails de ce procédé de classification peuvent soulever des disputes passionnées entre les taxonomistes, tous les scientifiques en acceptent les principes généraux et s'en servent comme base théorique pour identifier et classifier tous les êtres vivants.

À titre de membres de la communauté scientifique, les écologistes acceptent et utilisent ce système taxonomique. Cependant, cela ne les empêche pas de créer des systèmes informels ou parallèles de classification qui permettent une organisation des espèces basée sur des principes écologiques. Par exemple, l'habitat commun est souvent utilisé comme base de référence pour définir des groupes dont les membres peuvent représenter des espèces bien différentes selon la taxonomie traditionnelle. Pour les écologistes qui effectue l'EIE de l'exploitation pétrolière, les « oiseaux marins » et les « mammifères marins » sont souvent perçus comme des groupes importants aux fins de l'étude. Dans les eaux septentrionales, la catégorie des « oiseaux marins » peut comprendre jusqu'à sept familles différentes *(Procellaridae, Hydrobatidae, Sulidae, Phalacrocroacidae, Laridae, Alcidae et Anatidae)* représentant quatre ordres différents de la classe des *Aves*. De même, les « mammifères marins » du Nord regroupent 11 familles *(Balaenidae, Eschrichtiidae, Balaenopteridae, Ziphiidae, Monidontidae, Physeteridae, Delphinidae, Ursdae, Otariidae, Odobenidae et Phocidae)* représentant trois ordres différents de la classe des mammifères. Parmi les invertébrés, les groupes écologiques importants tels que le phytoplancton, le zooplancton et les organismes qui vivent au fond des eaux combinent des espèces qui représentent non seulement de nombreux ordres mais aussi un grand nombre d'embranchements (Barnes, 1974). Cette réorganisation écologiste du système taxonomique traditionnel constitue un progrès important dans le développement de la pensée écologique pour la science occidentale. C'est aussi un outil conceptuel important pour l'EIE.

La classification écologique est un développement assez récent dans la tradition scientifique occidentale, mais elle fait partie intégrante de la taxonomie inuit traditionnelle. Une étude du système taxonomique selon la langue inuktitut, présentement en cours à l'île Belcher, témoigne de la primauté de l'écologie dans la perception inuit du monde naturel.

En inuktitut, le terme qui correspond le mieux au mot animal est *umajuit*. *Umajuit* exclut toutefois les êtres humains, les chiens et les pous, car du point de vue inuit, ceux-ci appartiennent au monde humain. Les insectes et vers, aquatiques et terrestres, sont des *qupirkuit* qui ne font pas non plus partie des *umajuit*.

Les *umajuit* comprennent six grandes catégories:

- les *puijiit*, ou « ceux qui montent à la surface », incluent le phoque annelé, le phoque barbu et les autres phoques, le béluga, l'épaulard et les autres baleines, et le morse;
- les *pisutiit*, « ceux qui marchent », comprennent l'ours polaire, le caribou, le loup, le renard arctique, le renard roux et les autres animaux à fourrure, le lièvre et le lemming;
- les *timmiaq* désignent les grands oiseaux comme le plongeon arctique, le cygne, l'oie, le canard kakawi, la bernache canadienne, le canard sauvage, le goéland, la sterne, le faucon et l'épervier, le hiboux et le lagopède;
- les *qupauak* se rapportent aux petits oiseaux tels que les oiseaux chanteurs et les oiseaux de rivage;
- les *iqaluit* comprennent de gros poissons comme l'omble et le poisson blanc;
- les *irqamiutait* regroupent un grand nombre d'espèces qui habitent les fonds marins, comme les callionymes, les palourdes, les moules, les gastéropodes, les concombres de mer, les oursins et les algues, toutes des espèces qui partagent un principe écologique commun en ce sens qu'ils se retrouvent tous dans les interstices marins ou près des rivages.

L'une de ces catégories, les *timmiaq* (les grands oiseaux), est subdivisée en *imatsiutit*, « ceux qui recherchent l'eau », et en *nunatsiutit*, « ceux qui recherchent la terre ». Le huard, le canard-plongeur, le bec-scie et l'alcide font partie des *imatiutit*. Le goéland, la sterne arctique et le canard barboteur sont considérés comme *imatiutit* par certains et comme *nunatsiutit* par d'autres.

Ce système de classification inuit révèle un sens aigu de l'écologie et reflète la dichotomie entre la terre et la mer, qui est un élément central de la mythologie des Inuit et de leur conception du monde. Ainsi les mammifères sont divisés entre ceux qui vivent sur terre et ceux qui vivent dans la mer. De même, les grands oiseaux sont divisés entre « ceux qui recherchent l'eau » et « ceux qui recherchent la terre ». Les

poissons nageurs (*iqaluit*) ne font pas partie de la même catégorie que ceux qui habitent les fonds marins, tels les callionymes.

Le développement d'un système de classification basé sur des principes écologiques découle d'une vue d'ensemble du monde naturel perçu d'un point de vue écologique. Ce n'est que récemment que la société occidentale a reconnu les principes écologiques. La perspective écologique propre à nos préoccupations vis-à-vis l'environnement, l'établissement de l'EIE ainsi que le développement par les écologistes d'un système taxonomique écologique ne sont qu'une modification récente dans notre façon de concevoir le monde. Par contraste, le système inuit de classification des *umajuit* s'inscrit dans une tradition millénaire et découle d'une perspective écologique qui a toujours été une partie intégrante de la conception inuit du monde.

4. DONNÉES BIOGÉOGRAPHIQUES INUIT SUR LES EIDERS DE LA BAIE d'HUDSON[2]

Une information de base sur la distribution spatiale et temporelle de la faune est essentielle pour prédire l'impact des déversements de pétrole. L'information biogéographique approfondie fournie par les Inuit révèle que la distribution et l'habitat des eiders du sud-est de la baie d'Hudson connaissent d'importantes variations avec les saisons.

Surhivernation au sud-est de la baie d'Hudson

Au dire des Inuit, la recherche de points d'eau accessibles est l'une des activités principales des eiders en hiver. Les changements qui surviennent dans la distribution des eiders sont étroitement liés à l'avancement et au recul des nappes de glace ainsi qu'aux mouvements du vent et aux déplacements de la banquise avec les marées. À l'automne, avant la formation des glaces, les eiders sont dispersés sur de grandes étendues puis ils se regroupent de plus en plus au fur et à mesure que les nappes de glace s'étendent, les chassant d'abord du littoral et des crêtes intérieures des archipels et, par la suite, de toute la zone côtière du sud-est de la baie d'Hudson.

C'est en février ou mars, lorsque les nappes de glace atteignent leur maximum, que la population des eiders est la plus basse et que leur distribution est la plus concentrée. Durant cette période, le mouvement des banquises qui ouvre et ferme les accès au littoral et des archipels les plus éloignés, exerce une grande influence sur le déplacement des eiders. Dans ce contexte hivernal, les Inuit reconnaissent de nombreux facteurs qui influent sur le déplacement des eiders, notamment la direction des vents, l'accès à la nourriture, la probabilité qu'un secteur d'eau libre gèlera et les perturbations produites par les chasseurs.

Par exemple, à l'automne dans les îles Belcher, les eiders fréquentent les baies et les bras de mer longs et sinueux des archipels. En décembre, ces eaux gèlent et les eiders sont forcés de se retrancher aux périmètres des archipels. Peu après, les nappes de l'île Belcher et de l'île North Belcher se joignent pour ne former qu'une seule masse. À ce moment-là, les eiders se retrouvent en grand nombre le long des rives sud-est de l'archipel des Belcher, région à l'abri des vents dominants (voir carte 2).

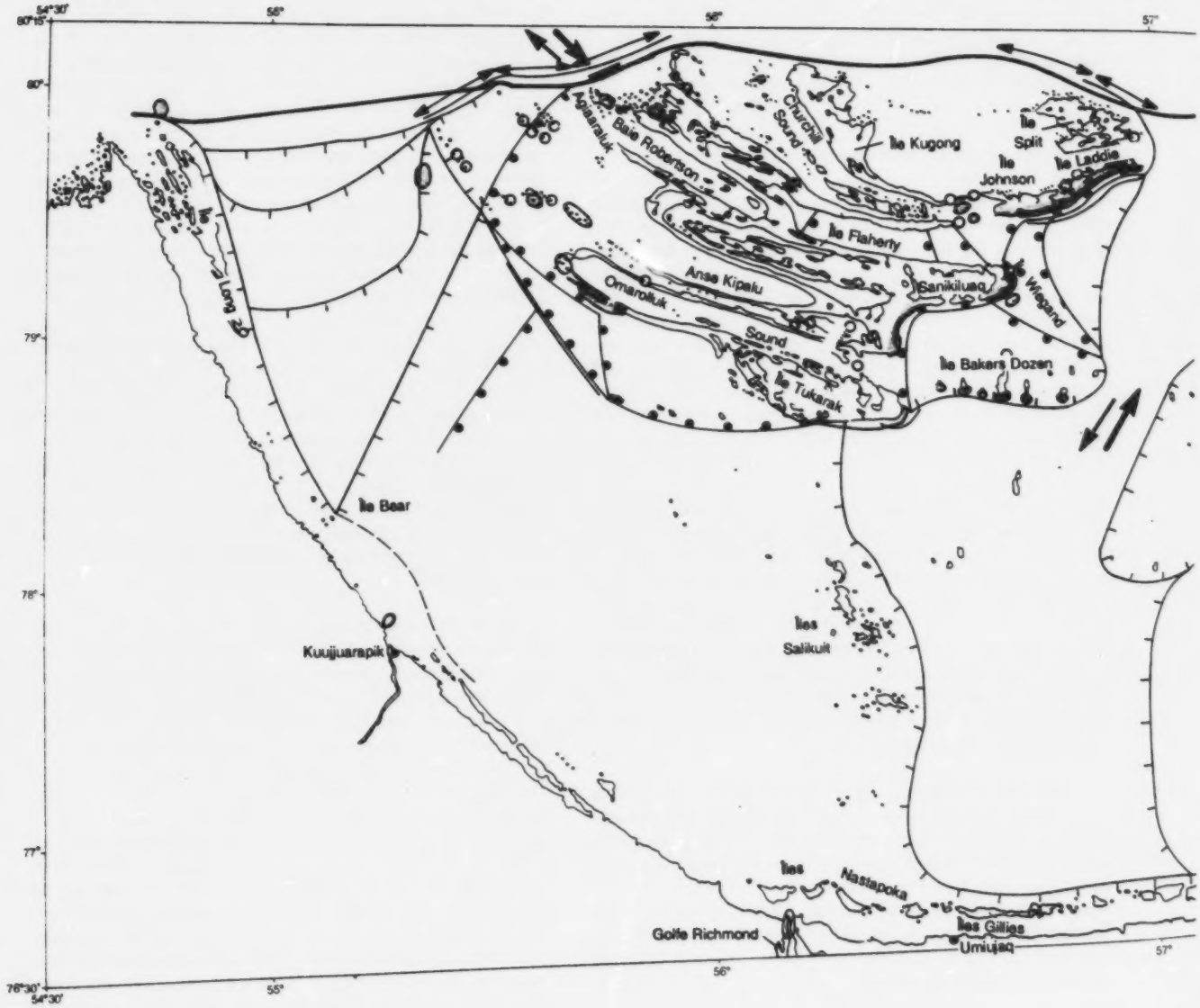
Les Inuit de la côte du Québec font des observations semblables en ce qui concerne les bras de mer longs et étroits des îles Nastapoka et Hopewell. Les eiders fréquentent ces eaux protégées jusqu'à ce qu'ils soient déplacées par la formation de glace marine qui, à un moment donné, joint ces chaînes d'îles à la côte continentale.

Au fur et à mesure que la mer gèle, les eiders désertent de plus en plus la région sud-est de la baie d'Hudson. Vers la fin du mois de janvier, une nappe de glace continue s'est développée entre les littoraux est et sud-est des îles Belcher et la côte du Québec. Des vieillards inuit racontent qu'avant les années 1930, ils attendaient impatiemment que le pont de glace se forme sur la mer pour aller à l'église et aller échanger des produits à Kuujjuarapik. D'après eux, la limite sud-ouest de ce pont de glace s'étendrait du sud des îles Belcher jusqu'à Long Island près de l'embouchure de la Baie James. Au nord, la glace va au-delà des îles Salikuit et, si l'hiver est très froid, les glaces peuvent même réunir les îles King George et la côte continentale à l'est. Ainsi, au milieu de l'hiver, on ne trouve plus d'eiders entre la côte du Québec et les littoraux est et sud-est des îles Belcher.

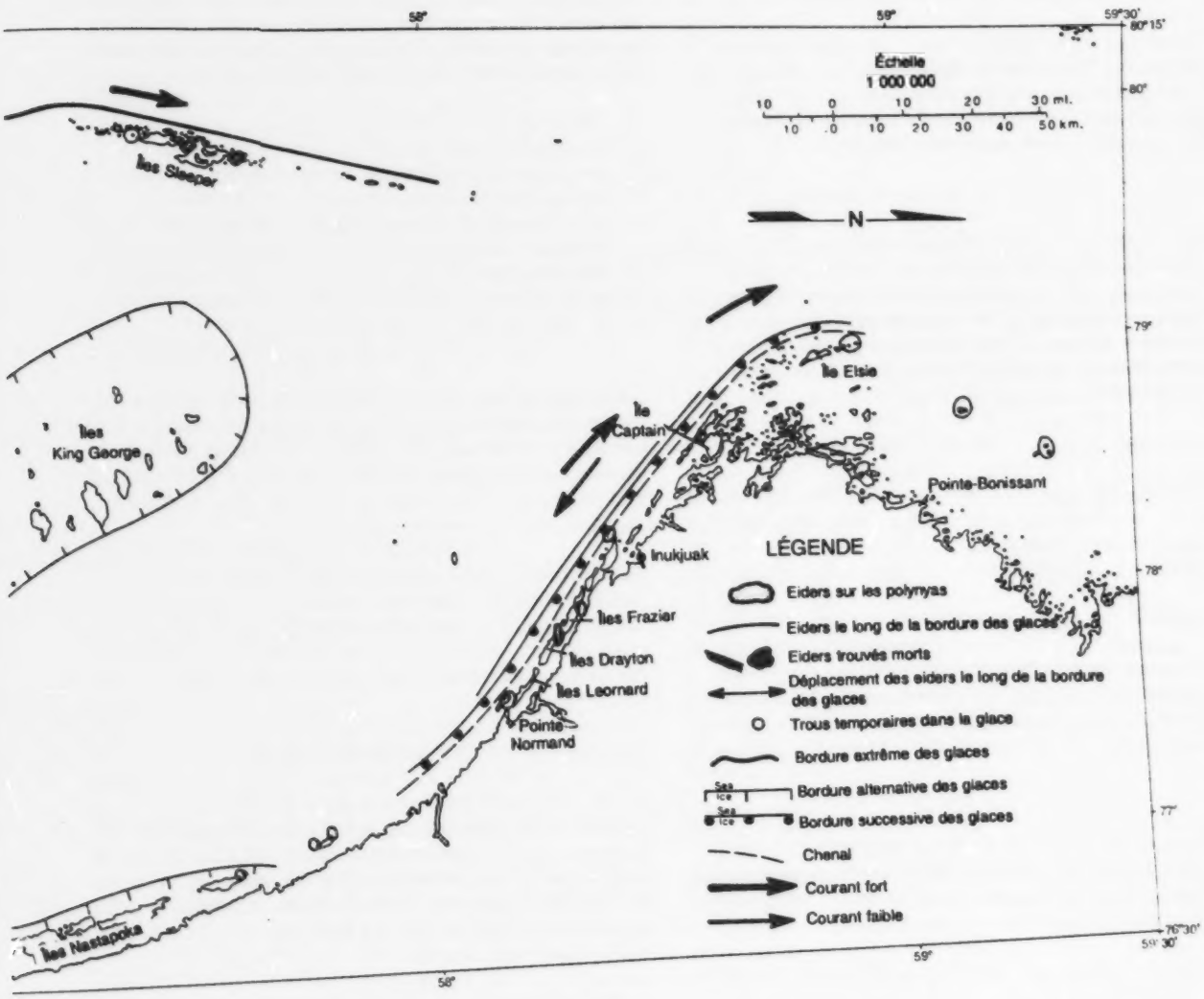
Les Inuit disent aussi que, durant l'hiver, il n'y a que très peu d'eiders entre la côte du Québec et le littoral nord de l'île Belcher, où les fortes marées empêchent la formation d'un pont de glace stable et où les banquises sont en continuel mouvement. Les Inuit d'Inukjuak et de Sanikiluaq qui ont hiverné sur les îles King George rapportent qu'il n'y a pas d'eiders au large durant l'hiver. Il semble donc que toute la côte du Québec, dans la région sud-est de la baie d'Hudson, soit désertée par les eiders qui préfèrent alors la haute mer où les forts courants de la marée leur assurent un accès à l'eau de la mer.

En hiver, les Inuit de l'île Belcher distinguent deux types d'eiders selon leur type d'habitat: ceux qui hivernent le long des glaces et ceux qui hivernent sur les « polynyas », qui sont des marres d'eau permanentes à l'intérieur des glaces fixées à la rive. Les premiers vivent aux confins des glaces terrestres le long du périmètre ouest des îles Belcher, North Belcher et Sleeper. Des courants puissants le long de ce littoral assurent la présence de l'eau même pendant les mois les plus froids de l'hiver. Les eiders de la baie d'Hudson fréquentent principalement trois sections de ce littoral. Au sud, les eiders se tiennent au sud-est de l'Archipel des Belcher. Ils sont présents à partir du littoral ouest de l'embouchure de Churchill Sound et leur distribution s'étend vers le sud jusqu'au bout de la dernière île au sud des Belcher. Un autre groupe occupe le nord des îles Belcher. Selon l'étendue de la nappe de glace, ces eiders peuvent être confinés aux zones ouest et nord de l'île Split ou peuvent se trouver jusqu'aux

[2] L'information contenue dans cette section est un condensé de la publication de Nakashima (1988). Le lecteur pourra obtenir une description plus complète des connaissances inuit de l'écologie des eiders de la baie d'Hudson, en consultant cet ouvrage.



CARTE 2: Formation des glaces hivernales et distribution des eiders
(D.J. Nakashima et D.J. Murray, 1988)


58°
59°
59°30'
80°15'
80°
79°
78°
77°
76°30'
59° 30'
Échelle
1 000 000
10 0 10 20 30 ml.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Îles Sleeper
Îles King George
Île Captain
Île Elsie
Pointe-Bonissant
Inukjuak
Îles Frazier
Îles Drayton
Îles Leornard
Pointe Normand
Îles Nastapoka
LÉGENDE
Eiders sur les polynyas
Eiders le long de la bordure des glaces
Eiders trouvés morts
Déplacement des eiders le long de la bordure des glaces
Trous temporaires dans la glace
Bordure extrême des glaces
Sea Ice
Bordure alternative des glaces
Sea Ice
Bordure successive des glaces
Chenal
Courant fort
Courant faible

rives est des îles Laddie et Johnson. Enfin plus au nord, un autre groupe séjourne dans les fissures sur les rivages des îles Sleeper.

D'après ce que disent les Inuit, les rassemblements d'eiders dans ces régions seraient fort impressionnants.

> *À ce temps de l'année, il y a un grand nombre d'eiders à l'ouest de l'île Split. Il y en a tellement... c'est comme une nuée de maringouins. Ils ne restent pas à la même place. Ils se déplacent constamment, ils voyagent, à la recherche de l'eau.*
>
> *P. Ekidlak, Sanikiluaq*

> *Ce matin-là, je ne pensais pas aux eiders. Je sors de mon iglou [à l'île Sleeper] et je me prépare à trapper le renard. Il neigeait et le temps était nuageux et brumeux. C'était comme si les nuages touchaient à terre. Mais en fait, c'étaient des canards! Des milliers et des milliers de canards!*
>
> *M. P. Inukjuak*

Les eiders qui hivernent sur les polynyas sont moins nombreux que ceux qui se tiennent au bord des glaces. Ils sont plus maigres et ce sont pour la plupart des jeunes, nés l'été d'avant.

> *Je dirais que ceux qui sont déjà là [sur les polynyas], je pense qu'ils restent là tout le temps. Mais la plupart du temps, ils sont beaucoup plus indigents que ceux qui viennent du bord des glaces. Vous savez, ceux qui viennent de là-bas sont beaucoup plus gras que ceux qui restent autour d'ici.*
>
> *Z. Novalinga, Sanikiluaq*

> *Il y a toujours des eiders là [sur les polynyas], mais pas tellement et c'est toujours le même groupe. En hiver, ce sont les plus jeunes qui se retrouvent là. Les canards adultes ne restent pas là.*
>
> *J. Kavik, Sanikiluaq*

Aux îles Belcher, il y a de nombreuses formations de polynyas. A la pointe de l'anse Kipalu et à l'extrémité nord d'Omarollak Sound, il y a relativement peu d'eiders. On en trouve beaucoup plus sur les polynyas d'Agiaraaluk au sud-ouest de l'embouchure de la baie Robertson, où se trouvent une grande ouverture et quatre ou cinq plus petites à longueur d'hiver.

Non seulement ces polynyas sont-ils importants pour les eiders qui y élisent domicile mais ils sont aussi largement utilisés, dans certaines conditions, par ceux qui vivent sur le bord des glaces. Les chasseurs expliquent que lorsque le vent souffle du sud ou du sud-ouest, la banquise de la baie d'Hudson se déplace et coince les glaces terrestres, fermant ainsi l'accès aux points d'eau. À ce moment-là, les eiders qui vivent près des glaces se rendent le soir aux polynyas d'Agiaraaluk pour passer la nuit sur des eaux à l'abri du mouvement de la banquise. Dès l'aube, ces eiders retournent au bord des glaces et recherchent les moindres petits points d'eau à travers les glaces que le vent a poussées.

> *Quand le vent soufflait du sud ou du sud-ouest, c'est là [à Agiaraaluk] qu'ils allaient chasser. Mais quand le vent vient du nord ou directement de l'est, ce n'est pas la peine d'y aller... Même s'il y a des eiders dans les polynyas d'Agiaraaluk, aussitôt qu'on arrive, ils s'enfuient et ne reviennent pas. Mais quand le vent vient de par là [du sud ou du sud-ouest], on peut les entendre faire demi-tour, puis ils reviennent.*
>
> *Z. Novalinga, Sanikiluaq*

Les chasseurs expliquent que, lorsque la banquise ferme les points d'eau sur le bord des glaces, les eiders préfèrent aller passer la nuit aux polynyas où ils ne risquent pas de se faire écraser par les glaces en mouvement. Les Inuit trouvent parfois, le long de la nappe de glace, des canards morts à cause du déplacement de la glace.

Aux îles North Belcher, les polynyas se forment au nord et au sud de l'île Laddie. Des eiders habitent ces polynyas tout au long de l'hiver et, à certaines occasion, il se trouve en très grand nombre. Les eiders qui viennent s'y réfugier ne passent pas la nuit sur l'eau comme ils le font à Agiaraaluk.

Dispersion et migration printanières

En avril, les glaces marines ont cessé de s'étendre. Au mois de mai, elles commencent à se retirer, ce qui crée de nouveaux points d'eau et permet aux eiders de quitter les régions de la surhivernation et de se disperser. Aux îles Belcher, ils congestionnent les moindres passages pour se diriger vers le nord et rejoindre les baies et les bras de mer de l'archipel (voir carte 3).

> *Je sais que quand ils s'en vont vers le nord au printemps, ils ne passent pas au-dessus de la terre mais plutôt au-dessus de l'eau. Même s'il y en a un très grand nombre qui s'en vont vers le nord, ils suivent les passages.*
>
> *M. Appaqaq Sr., Sanikiluaq*

Les principaux corridors de migration vers la côte du Québec suivent le bord des glaces. Si l'hiver a été particulièrement rigoureux, une lame de glace s'étend des îles King George jusqu'aux îles Nastapoka au nord, créant un corridor de

migration pour les eiders qui s'en vont à l'est vers la côte du Québec. Quand l'hiver est plus doux, ou lorsque le printemps arrive, le bord de la nappe de glace suit le contour nord des îles Bakers Dozen et Salikuit, et c'est le chemin que les eiders empruntent. Les Inuit ont également observé des volées d'eiders se dirigeant au-dessus des eaux de la baie d'Hudson directement des îles King George et Sleeper aux îles Hopewell. Certains groupes suivent le bord ouest des glaces des îles King George puis continuent directement vers les îles Hopewell au nord.

En avril, des groupes d'eiders atteignent les environs de l'île Hopewell et y demeurent pendant plusieurs semaines. Les Inuit les voient parcourir le bord des glaces le long des îles. Quand la glace se retire des bras de mer, les eiders s'y installent aussitôt. Selon les Inuit d'Inukjuak, les eiders y demeurent en attendant que les glaces libèrent le site de leur nidification plus haut sur la côte. Le moment venu, les eiders poursuivent leur migration vers le nord, abandonnant pour la plupart les îles Hopewell au début du mois d'août.

Dans la région de Long Island près de l'embouchure de la baie James, les chasseurs peuvent observer des volées d'eiders migrant vers le nord dans les environs du cap Louis XIV et le long de la côte du Québec au nord de Kuujjuarapik.

Distribution des colonies de nids

On trouve des colonies de nids d'eiders dans toute la région sud-est de la baie d'Hudson. Les Inuit ont mentionné des centaines d'îles où l'on peut trouver des concentrations importantes de nids d'eiders. Selon les chasseurs que nous avons interrogés, les meilleurs endroits pour la nidification sont généralement très éloignés des côtes bien qu'on puisse en trouver de grandes colonies sur des îles avoisinant les côtes loin des localités actuelles (voir carte 4).

On en trouve peu sur les îles Hopewell près d'Inukjuak de même que sur les îles Manitounik près de Kuujjuarapik en raison de leur proximité des habitats humains. Toutefois, le long de la côte, au nord d'Inukjuak, il y en a d'importantes colonies bien connues des Inuit. En outre, beaucoup d'eiders font leur nid sur les îles de nombreux lacs d'eau douce dans cette région de la côte. Les chasseurs pensent que les eiders utilisent de plus en plus ces eaux douces pour établir leur nid. Au sud d'Inukjuak, un grand nombre d'eiders font leur nid sur les îlots de l'archipel Nastapoka. Les Inuit de Kuujjuarapik disent qu'on trouve de nombreux nids aux îles Salikuit et qu'il y en a moins à Long Island Sound. Les chasseurs interrogés ne pouvaient donner de renseignements précis au sujet des îles Salikuit étant donné qu'ils ne s'y rendent pas souvent durant l'été.

On croit généralement que les plus grandes colonies d'oiseaux font leur nid sur des archipels très éloignés de la côte. Lors des entrevues, les chasseurs ont énuméré pratiquement toutes les petites îles comme étant des sites où se trouvent des colonies importantes de nids. Il y en aurait en très grand nombre sur l'île qui se trouve au sud-ouest de la baie Robertson, sur les îles de l'embouchure ouest de Churchill Sound, sur les chapelets d'îlots qui se trouvent loin au sud de l'île Flaherty ainsi que sur les îles Sleeper.

Tous les Inuit ont qualifié leur sélection d'îles. Certains n'ont mentionné que les plus importantes. D'autres parlaient de tels sites comme « bons », « très bons » ou « meilleurs ». Sur certaines îles, les eiders n'établiraient leur nid que dans la mesure où elles ne sont pas fréquentées par les renards au printemps.

Mue des canards et durée de l'élevage de la nichée

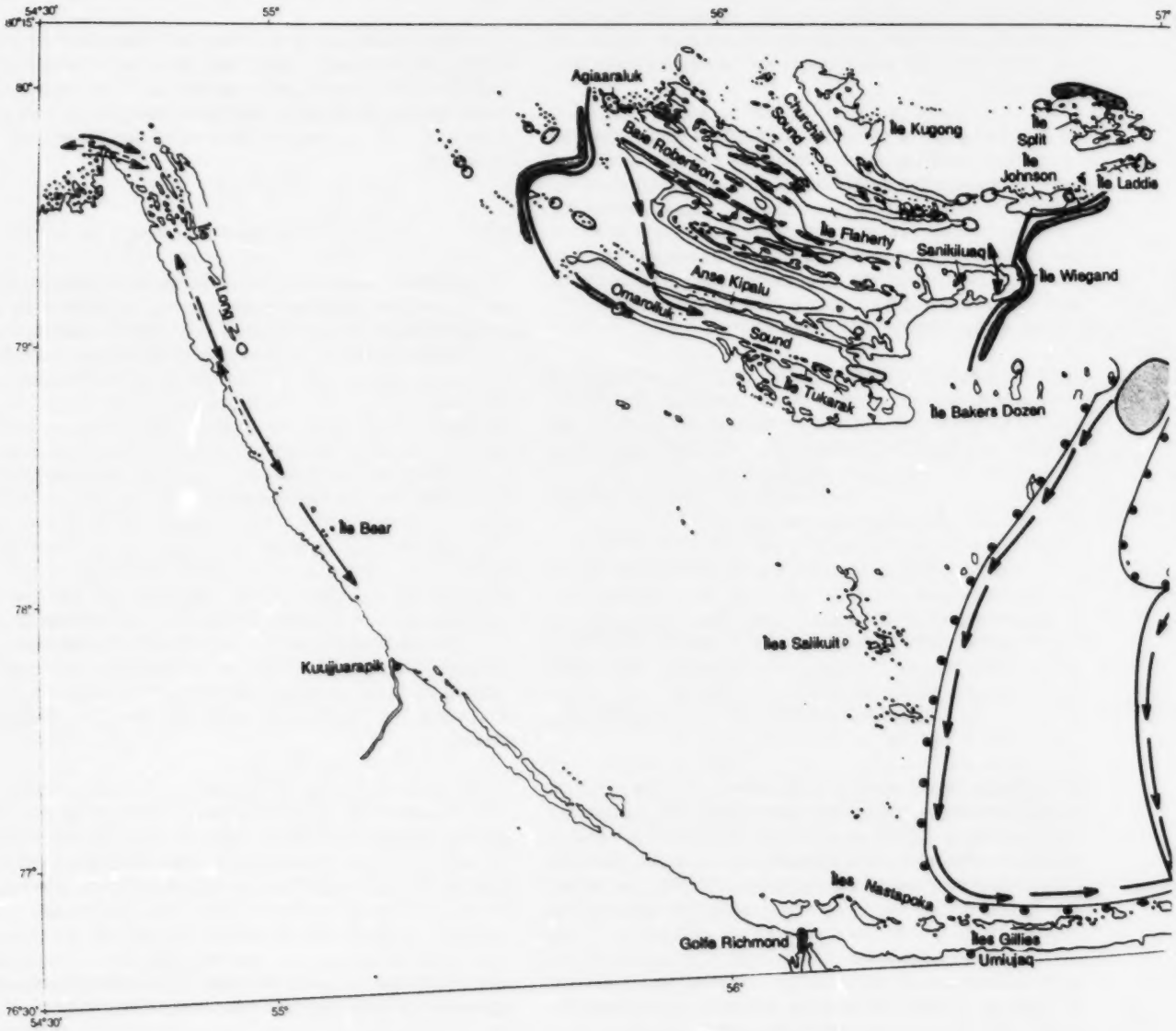
Lorsque les femelles ont pondu leurs oeufs et commencent à les couver, les canards adultes se rassemblent avec les juvéniles en préparation de leur départ vers les sites de mue. La plupart des Inuit n'ont pas observé de mouvement précis à ce sujet, ce qui donne à penser que les déplacements associés à la mue sont dispersés et graduels. Ce ne serait cependant pas le cas dans la région nord d'Inukjuak où l'on observe des volées de canards qui longent la côte à partir de la baie Mistake puis prennent le large pour se rendre sur les rivages de l'île Elsie (voir carte 5).

Contrairement aux sites de nidification qui sont dispersés dans tout le sud-est de la baie d'Hudson, on trouve peu de sites pour la mue des canards. Les sites que les Inuit ont reconnu pour la mue sont généralement les îles extérieures d'un archipel, et souvent la face extérieure de ces îles. Les Inuit disent que les canards muants préfèrent les régions isolées, les eaux tumultueuses et les littoraux ouverts. À ce moment-là, ils restent bien camouflés et sont difficiles à chasser.

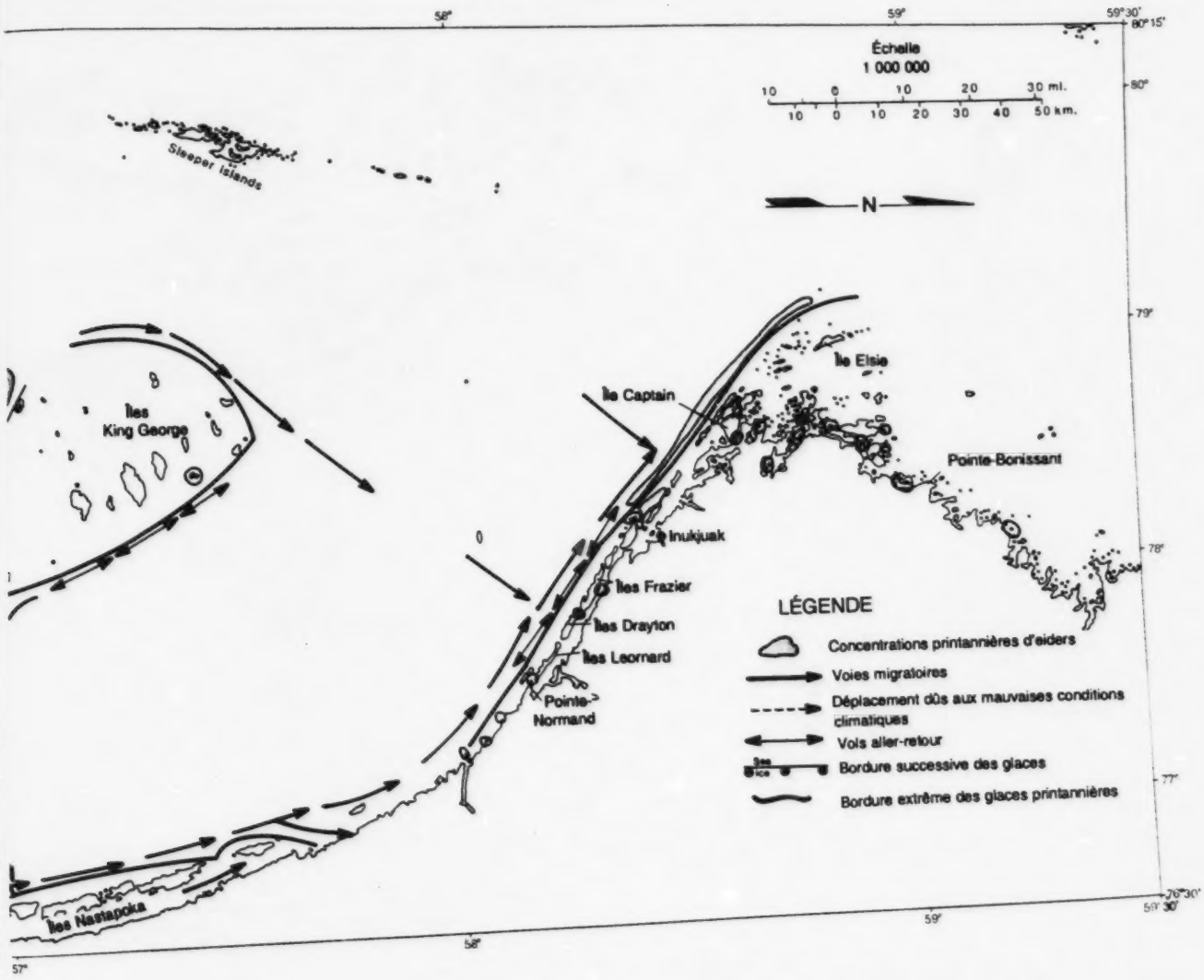
On dit qu'au nord-ouest d'Inukjuak, de grandes quantités de canards muants fréquentent le littoral extérieur de l'île Elsie ainsi qu'une petite île isolée située loin au large en direction du nord. Dans les îles Nastapoka, des groupes de canards muants occupent les détroits qui séparent les îles principales et en particulier on en trouve de grandes concentrations sur le littoral sud-est de l'île Nicholson. Aux Belcher, les canards muants se rassemblent sur les îles extérieures du sud et le long des rivages ouest de l'archipel. Les îles King George est également un site important pour les canards muants.

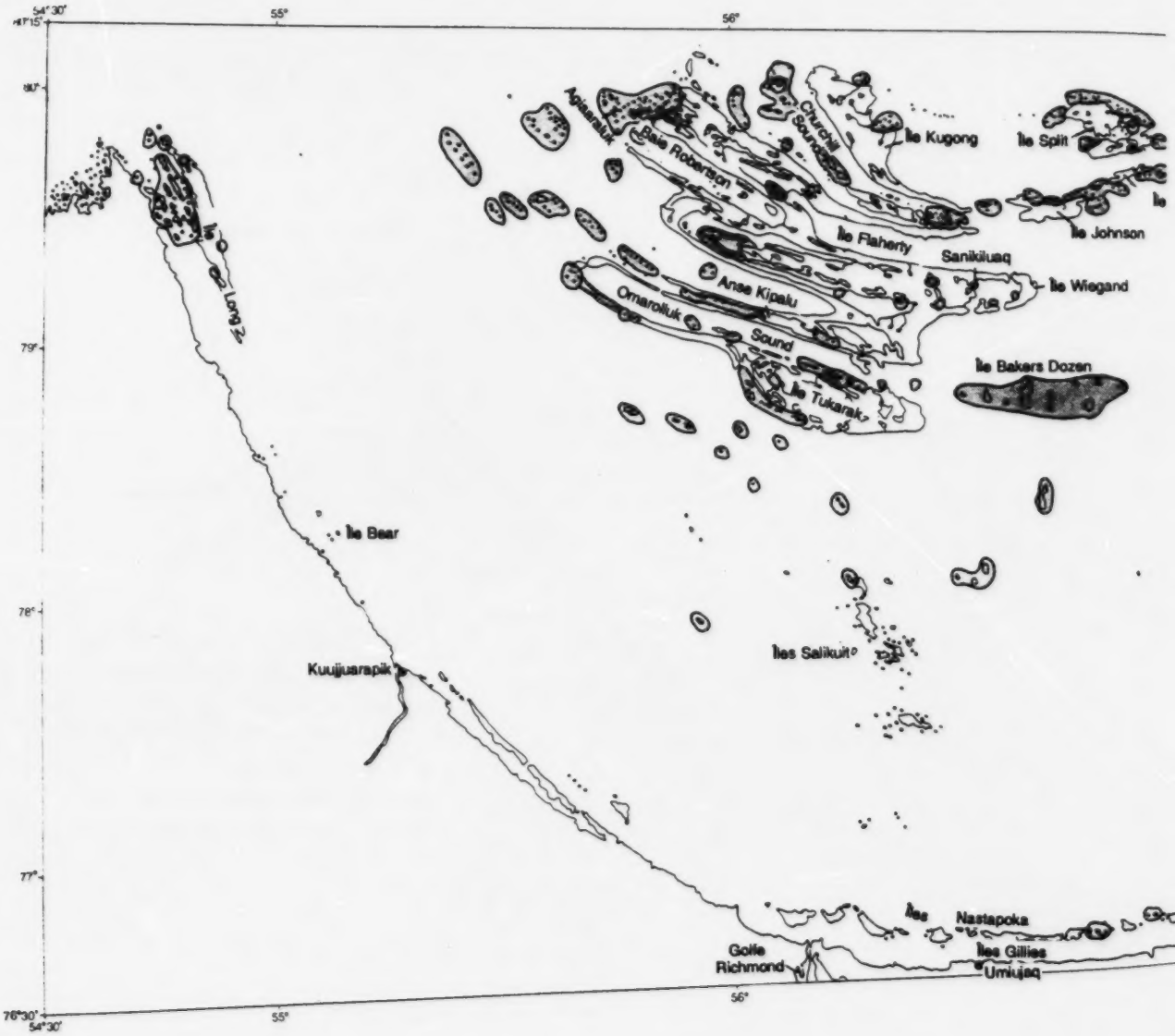
Les Inuit de Kuujjuarapik disent qu'il n'y a pas de site de mue dans leur région, ce qui voudrait dire que les canards qui nichent à Long Island Sound et au sud des îles Nastapoka s'en vont ailleurs pour muer.

Pendant l'absence des mâles, les femelles couvent leurs oeufs. Quand les oeufs éclosent, les oisillons sont gardés au nid jusqu'à ce qu'ils soient séchés puis ils sont transportés au

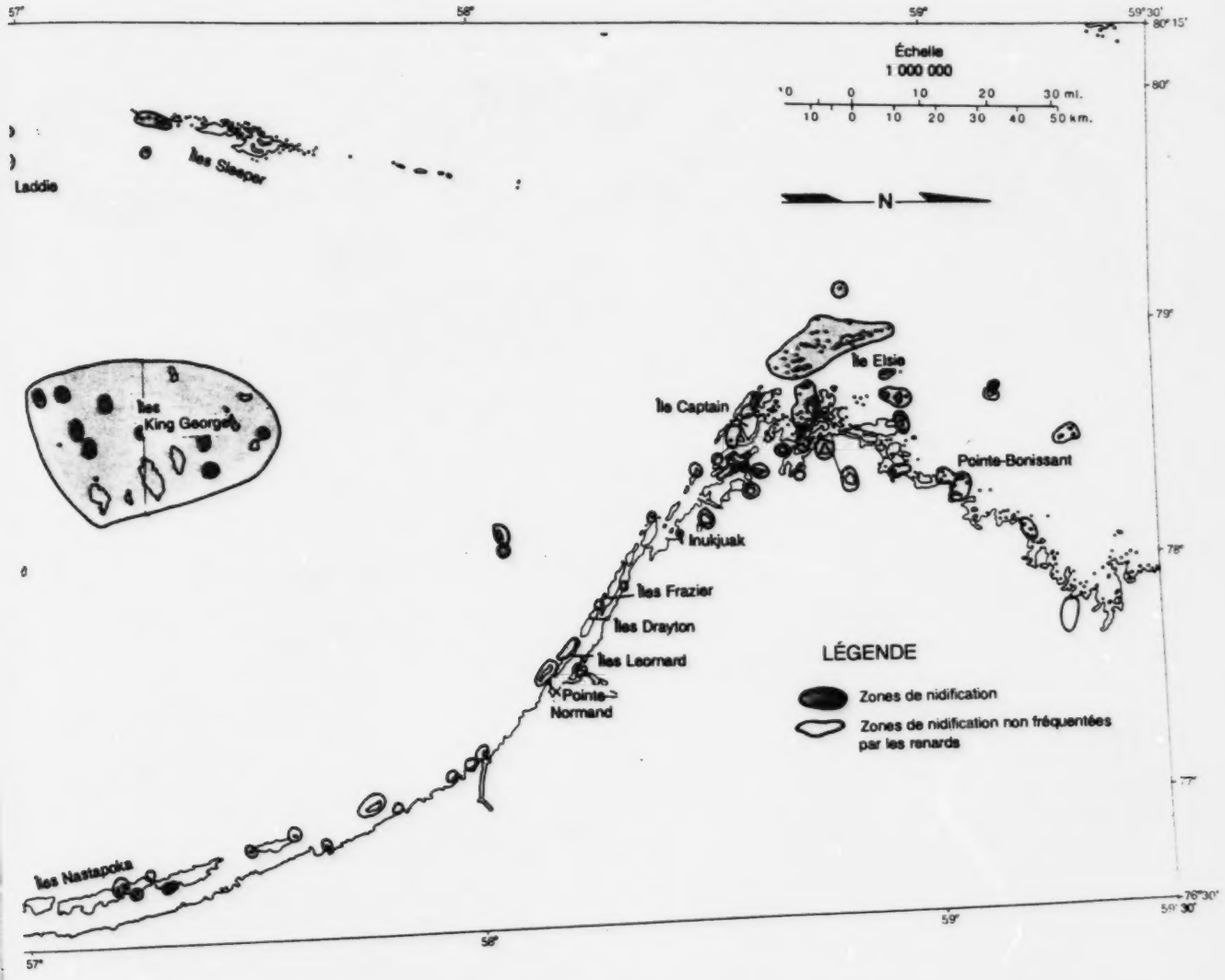


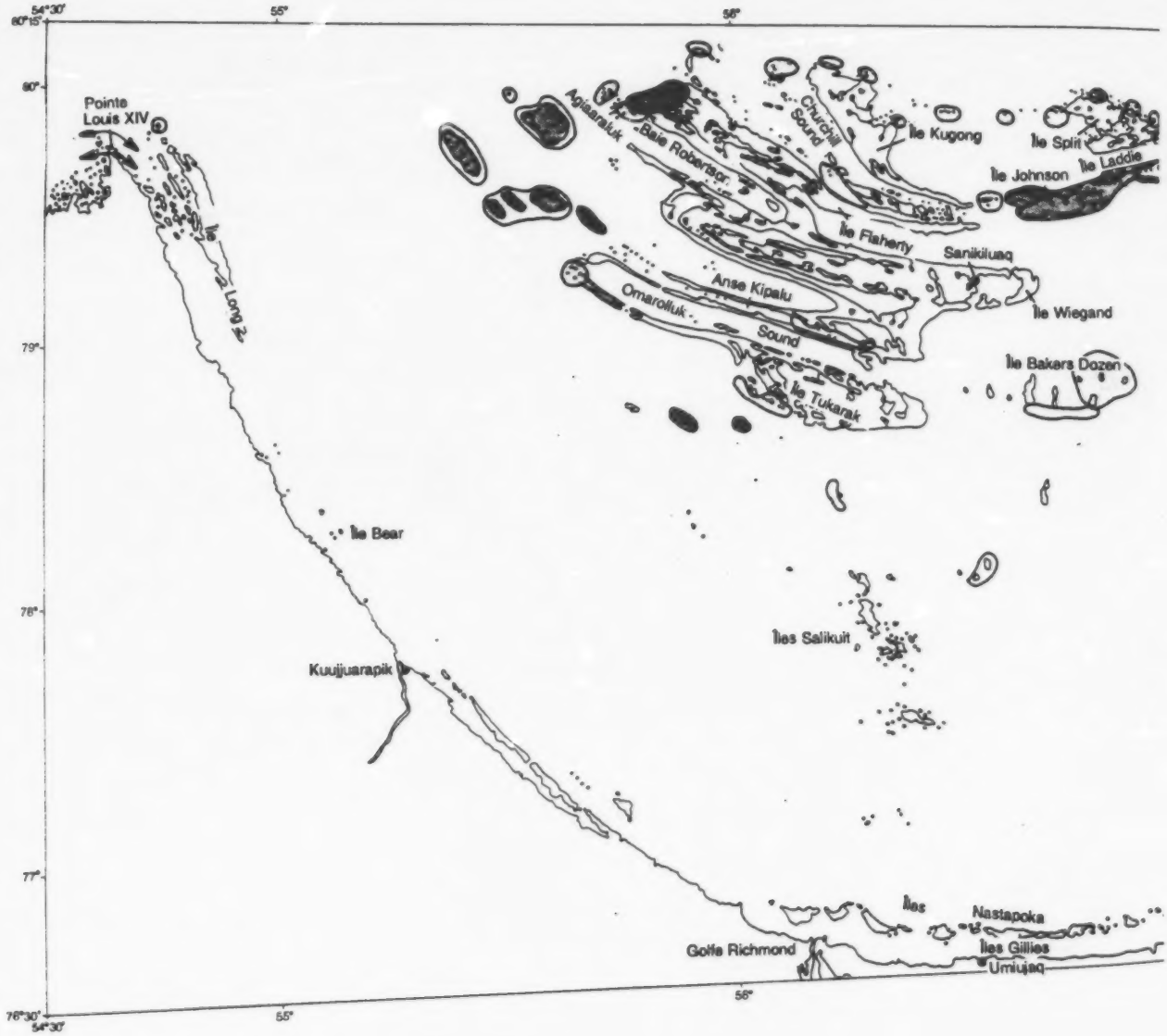
CARTE 3: Zones d'eaux libres et voies migratoires des eiders de la Baie d'Hudson au printemps (D.J. Nakashima et D.J. Murray, 1988)


Échelle
1 000 000
10 0 10 20 30 ml.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Sleeper Islands
Îles King George
Île Captain
Île Elsie
Pointe-Bonissant
Inukjuak
Îles Frazier
Îles Drayton
Îles Leonard
Pointe-Normand
Îles Nastapoka
LÉGENDE
Concentrations printannières d'eiders
Voies migratoires
Déplacement dûs aux mauvaises conditions climatiques
Vols aller-retour
Bordure successive des glaces
Bordure extrême des glaces printannières
58°
59°
59°30'
80°15'
80°
79°
78°
77°
76°30'
57°

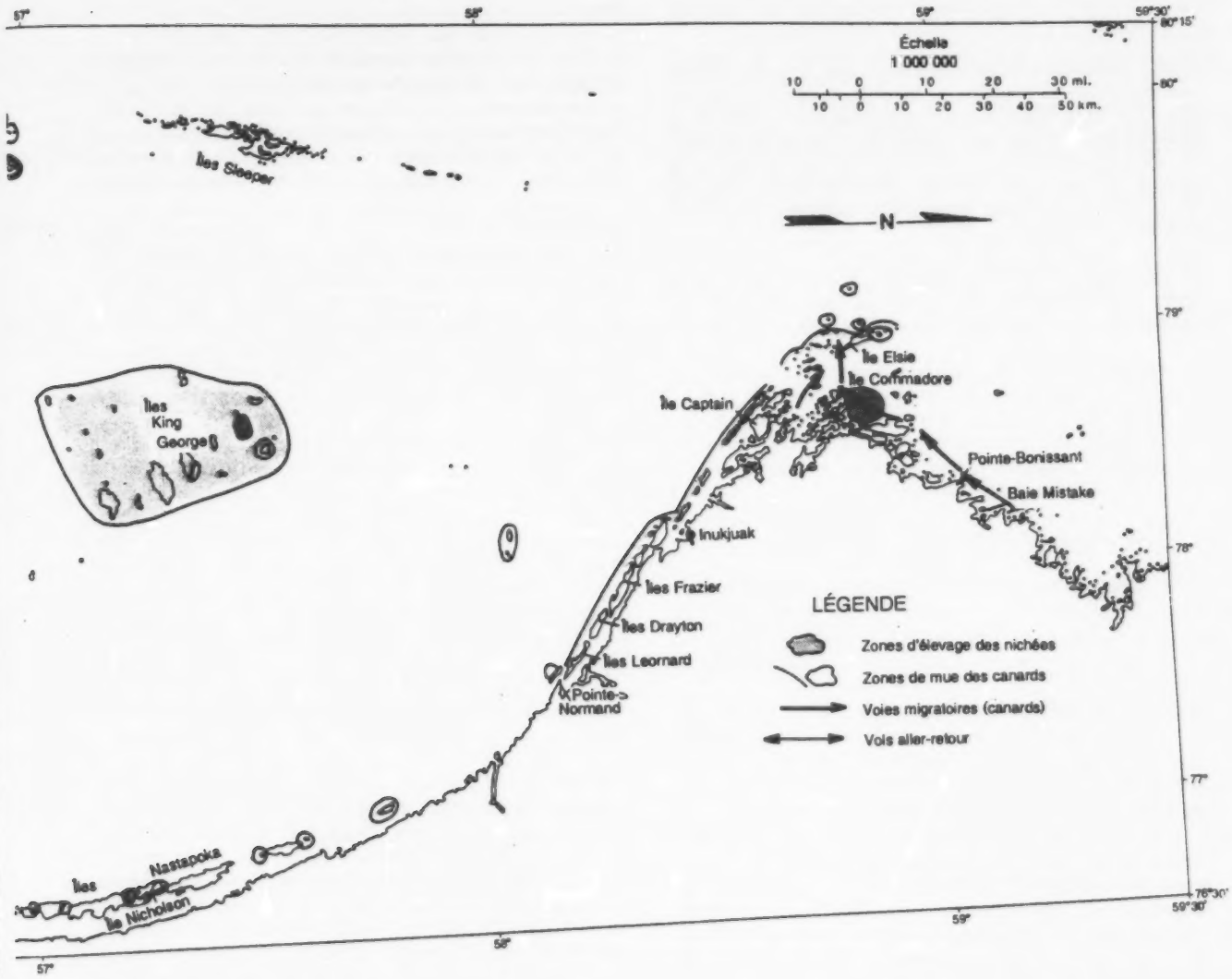


CARTE 4: Emplacement des colonies de nids d'eiders
(D.J. Nakashima et D.J. Murray, 1988)


57°
58°
59°
59°30'
80°15'
80°
79°
78°
77°
76°30'
Échelle
1 000 000
0 10 20 30 mi.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Laddie
Îles Sleeper
Îles King George
Île Elsie
Île Captain
Pointe-Bonissant
Inukjuak
Îles Frazier
Îles Drayton
Îles Leonard
Pointe-Normand
Îles Nastapoka
LÉGENDE
Zones de nidification
Zones de nidification non fréquentées par les renards



CARTE 5: Zones d'élevage des nichées et de mue des canards
(D.J. Nakashima et D.J. Murray, 1988)


Échelle
1 000 000
10 0 10 20 30 mi.
10 0 10 20 30 40 50 km.
N
Îles Sleeper
Îles King George
Île Elsie
Île Commadore
Île Captain
Pointe-Bonissant
Baie Mistake
Inukjuak
Îles Frazier
Îles Drayton
Îles Leonard
Pointe-à-Normand
Îles Nastapoka
Île Nicholson
LÉGENDE
Zones d'élevage des nichées
Zones de mue des canards
Voies migratoires (canards)
Vols aller-retour
57°
58°
59°
59°30'
80°15'
80°
79°
78°
77°
76°30'

bord de l'eau. La plupart des femelles restent avec leur couvée dans les environs du continent ou des grandes îles. Plus tard, elles les emmènent dans des sites plus ouverts où les eaux sont plus agitées.

Migrations et déplacements automnals

C'est à l'automne que les eiders de la baie d'Hudson sont le plus dispersés. Des volées de canards se déplacent le long des côtes dans tout le sud-est de la baie. Les adultes et les juvéniles sont les premiers à recouvrer la capacité de voler; en octobre, ils quittent les sites isolés où ils ont mué et se dirigent vers les côtes continentales et les grandes îles. En novembre, les femelles vont les y rejoindre avec leurs oisillons.

Le vent exerce une grande influence sur les activités de la volée. Les chasseurs savent que les jours de vent sont meilleurs pour la chasse car les canards volent davantage. Les Inuit disent que les canards sont très actifs à l'aube et se déplacent sans cesse le long du littoral: c'est le meilleur moment pour la chasse. À la tombée du soir, il y a également beaucoup de déplacements, mais moins que le matin. Les eiders passent la nuit sur l'eau ou sur les rivages d'îles éloignées.

Le long de la côte du Québec, les Inuit observent d'importantes migrations de canards qui s'en vont vers le sud en suivant l'arc du littoral jusqu'à la baie James. Dans la région d'Inukjuak, certains chasseurs rapportent avoir vu des volées se dirigeant vers la haute mer en direction du sud-ouest, vraisemblablement pour se rendre aux îles éloignées où ils passeront l'hiver. Lorsque la glace commence à couvrir les longs détroits des îles Hopewell et Nastapoka, les eiders migrant vers le sud sont poussés au large vers ces chapelets d'îles. À mesure que la glace occupe les bras de mer du sud-est de la baie d'Hudson, les eiders déménagent et désertent complètement la région.

5. CONNAISSANCE INUIT DE L'ÉCOLOGIE DES EIDERS DE LA BAIE D'HUDSON

Les données biogéographiques sur la distribution spatiale et temporelle des espèces sauvages facilitent l'évaluation des effets environnementaux initiaux. Cependant, l'EIE doit aussi tenir compte des effets à long terme, des effets secondaires et des effets d'ordre supérieur sur l'écosystème. L'analyse de ces conséquences suppose une connaissance beaucoup plus approfondie de la dynamique de l'écosystème nordique que celle à laquelle les scientifiques ont actuellement accès. Pour y arriver, il faudra que des recherches fondamentales considérables soient menées. (Beanlands et Duinker, 1983)

Les connaissances que les Inuit possèdent sur l'environnement nordique n'offrent pas nécessairement des solutions immédiates aux problèmes complexes de la dynamique écologique. Cependant, leurs connaissances sur les relations écologiques entre les espèces nordiques peuvent procurer aux scientifiques des idées inédites ou des « raccourcis » intellectuels qui les aideront à diriger leurs recherches subséquentes.

Au cours de l'étude, les Inuit ont fait part de leurs observations sur différents aspects de l'écologie des eiders de la baie d'Hudson. On trouvera plus loin les données fournies par les Inuit sur les causes de la mortalité hivernale des eiders: elles illustrent la qualité et la diversité de leurs connaissances sur ce sujet. Non seulement ces données nous renseignent sur la relation des eiders avec leur environnement biophysique, mais elles nous aident également à comprendre les relations qui existent entre les membres de cette espèce.

La mortalité hivernale chez les eiders de la baie d'Hudson

De toutes les espèces d'eiders communs, l'espèce de la baie d'Hudson est celle qui fait face aux températures hivernales les plus extrêmes. On trouve peu de données, dans la documentation scientifique, sur l'écologie de l'hivernation de l'eider commune et aucune sur celle de l'eider de la baie d'Hudson. Pourtant, les Inuit trouvent régulièrement de nombreux eiders morts dans le secteur nord-est des îles Belcher, y compris le long du littoral est de chacune des îles Bakers Dozen, le long du littoral est de l'île Tukarak, sur la côte nord-est de l'île Wiegand et de l'île Flaherty entre Gushie Point et Eskimo Harbour (voir carte 2). On en trouve également sur la côte est des îles Laddie et Johnson, bien que cela soit moins fréquent. Habituellement, on découvre un grand nombre de cadavres au même endroit, gelés dans la glace ou empilés sur la surface de la glace. De temps à autre, on en déniche un à côté d'un petit amas de neige ou de glace à l'intérieur de crevasses formées par la pression de la neige.

Les Inuit attribuent le fait que les eiders morts soient toujours retrouvés aux mêmes endroits aux caractéristiques locales du phénomène du gel. Peut-être à cause des vents dominants du nord-ouest ou de la direction des courants marins, la dernière voie d'eau de la région sert de canal vers l'est; les eiders qui n'ont pas quitté la région se rassemblent à ces endroits. Lorsque les canaux sont moins larges, les Inuit ont pu remarquer que les eiders se retrouvent coincés par le mur de glace qui se forme autour du point d'eau, mur de glace formé par l'éclaboussement de l'eau sur la surface glacée à la suite des plongeons et des remontées incessantes des oiseaux. Dans ces circonstances, seules les têtes des oiseaux deviennent visibles au-dessus de la couronne de glace qui s'est formée, ce qui en fait des proies faciles pour les chasseurs. Plus le canal se rétrécit, plus les eiders sont entassés et certains se noient parce qu'ils ne peuvent plus remonter à la surface. L'eau finit par geler et tous les oiseaux meurent, pris dans la glace.

> *Les nigajuut [les eiders capturés] sont habituellement affamés. Beaucoup de canards meurent parce qu'ils ne peuvent pas sortir de la glace... cela se produit quand l'eau gèle. Ils ne meurent pas s'il existe des points d'eau durant tout l'hiver, mais quand ces points d'eau gèlent, ils meurent tout simplement.*
>
> *N. Arragutainaq, Sanikiluaq*

Au printemps, la fonte des glaces libère lentement les morts de l'hiver précédent. Les chasseurs les découvrent parfois grâce aux corbeaux et aux renards qu'une telle source de nourriture attire.

Dans certains cas, quand les courants marins sont faibles et que les températures sont basses, les points d'eau gèlent rapidement et demeurent glacés pendant des semaines. Dans d'autres cas, des blizzards empêchent les oiseaux de repérer les points d'eau, ce qui les oblige à passer la nuit sur la glace, serrés les uns contre les autres pour se réchauffer. Ils peuvent se compter par vingtaines et même par centaines. Les Inuit peuvent repérer facilement les endroits où les eiders ont passé la nuit; parfois, ils découvrent des oiseaux morts, étouffés, semble-t-il, par le poids des autres oiseaux sur eux. S'ils ne peuvent avoir accès à des points d'eau et donc, à de la nourriture, les oiseaux prisonniers des glaces vont mourir. De nombreux eiders gelés, serrés les uns contre les autres sur la glace, ont été découverts par les chasseurs; ils étaient d'une maigreur extrême, ce qui laisse supposer qu'ils pourraient être morts de faim et de froid.

Tous les hivers ne ramènent pas nécessairement leur cortège d'eiders morts. L'hiver n'est vraiment très froid et les points d'eau du nord-est des îles Belcher ne gèlent que certaines années. La plupart des eiders morts que l'on trouve sont des jeunes, bien que parfois, l'on trouve des adultes femelles et,

plus rarement, des adultes mâles. Les Inuit expliquent cette situation du fait que les jeunes oiseaux inexpérimentés ne savent pas qu'ils doivent quitter la région durant l'hiver et se réfugier aux points d'eau permanents le long des côtes extérieures des îles. En plus des eiders de la baie d'Hudson, les chasseurs ont trouvé des guillemots et des marmottes, gelés ou affamés.

On a aussi trouvé des groupes d'eiders morts près du littoral québécois comme à l'ouest de Long Island, près de l'embouchure de la rivière Grande-Baleine, dans les îles Nastapoka, au sud, et près des îles Hopewell (voir carte 2). Cela n'arrive toutefois pas de façon régulière. Dans de rares circonstances, on a découvert des groupes d'eiders morts sur la glace, écrasés par des banquises pendant la nuit, semble-t-il.

La mortalité hivernale est aussi causée par le renard. Les eiders qui passent la nuit sur la glace, le long des canaux, ou sur les côtes des polynyas sont des proies faciles. Le harfang des neiges et le gerfaut sont reconnus pour hiverner près des polynyas d'Agiaraaluk et pour faire des victimes parmi la nombreuse population locale d'eiders.

6. APPORT DES CONNAISSANCES DES INUIT À L'EIE

Les renseignements biogéographiques que possèdent les Inuit sont certes de nature à aider à l'établissement d'un répertoire général sur la faune arctique. La méthodologie utilisée pour cette étude fait largement appel à leurs données sur la distribution spatiale et temporelle de la faune. Les renseignements recueillis sur les eiders de la baie d'Hudson prouvent qu'une information régionale variée est disponible et qu'il suffit, pour en profiter, de rassembler les données des Inuit oeuvrant dans différents secteurs. Lorsqu'ils chassent, les Inuit voyagent énormément. La région du sud-est de la baie d'Hudson est immense et peu peuplée: malgré cela, les chasseurs des trois communautés qui s'y trouvent ont été capables de nous fournir des données sur tous les secteurs qui nous intéressaient[3].

La région est divisée assez également entre les chasseurs des trois communautés. Il existe une subdivision informelle des familles à l'intérieur de chacune des communautés, celles vivant au nord et celles vivant au sud, selon que leurs territoires de chasse actuels (et probablement ceux de leurs ancêtres) sont situés au nord ou au sud de l'emplacement actuel de la localité. Les familles ou des groupes de famille possèdent des territoires de chasse bien délimités qu'ils utilisent régulièrement et qu'ils connaissent parfaitement.

Les connaissances des Inuit sur l'environnement de cette vaste région varient. Les régions situées près des communautés actuelles sont largement fréquentées et, par conséquent, bien connues d'une grande partie de la population locale. Les régions éloignées, quoique moins fréquentées, sont également bien connues, mais seulement des chasseurs qui y vont régulièrement. En fait, les Inuit de Inukjuak et de Kuujjuarapik fréquentent de facon régulière tout le littoral du Québec, de l'embouchure de la baie James jusqu'à l'île Elsie au nord d'Inukjuak. Les Inuit de Sanikiluaq, quant à eux, connaissent et fréquentent toutes les îles proches et celles plus éloignées des archipels Belcher, North Belcher et Baker's Dozen.

Les Inuit fréquentent moins régulièrement certaines régions du sud-est de la baie d'Hudson sur lesquelles, par conséquent, nous possédons moins de données environnementales. Les chasseurs interrogés ont fourni peu d'informations sur les îles Marcopeet et Salikuit et des renseignements restreints sur les îles Sleeper et King George. Des renseignements plus précis sur ces régions éloignées peuvent être obtenus de certains individus qui y ont vécu ou ont vécu tout près de ces îles pendant certaines périodes. On a pu retrouver et interroger certains d'entre eux, mais leurs renseignements étaient moins précis puisqu'ils vivent maintenant au sein des communautés. Néanmoins, on peut obtenir des renseignements historiques valables lorsqu'on ajoute aux renseignements des personnes interrogées ceux des chasseurs qui se sont rendus dernièrement dans ces régions éloignées.

En plus de fournir une dimension spatiale, les connaissances des Inuit permettent d'avoir accès à des renseignements environnementaux d'une dimension temporelle considérable. Les Inuit habitent le Nord à l'annéee longue et y chassent activement en toutes saisons. Leurs connaissances biogéographiques et écologiques des eiders de la baie d'Hudson ne sont pas limitées à l'été, comme celles du biologiste qui conduit ses recherches habituellement durant cette saison. Les Inuit sont en mesure de fournir des observations précises pour toutes les saisons y compris des renseignements étendus et uniques sur l'habitat des eiders et leur répartition durant l'hiver.

Ces données permettent d'éclairer des événements passés et ainsi, situer les observations actuelles dans une certaine perspective. Les remarques des chasseurs sur le grand nombre de jeunes eiders qui meurent en hiver sont nuancées par le fait qu'ils savent que ces morts surviennent à quelques années d'intervalle. Grâce à leur longue expérience, les Inuit savent que les eiders sont très souples quant au choix de l'emplacement de leurs nids. Les changements annuels d'emplacement seront peu influencés par la présence ou l'absence de renards sur les lieux. Des changements à plus long terme dans les sites de nidification des eiders peuvent se produire à la suite d'une présence accrue de l'homme dans certaines régions comme dans le cas de la région du nord-ouest d'Inukjuak où les eiders nichent de plus en plus sur les lacs intérieurs.

Cette dimension temporelle de la connaissance des Inuit peut aider à établir des lignes directrices qui tiennent compte de la nature variable de l'environnement. À cause du manque de recherche scientifique à long terme, la communauté scientifique actuelle ne possède pas les données nécessaires pour faire la distinction entre les changements environnementaux dus à telle activité et les changements plus permanents.

L'apport des renseignements de nature écologique fournis par les Inuit à l'EIE ne se fait peut-être pas sentir immédiatement, mais il n'en demeure pas moins prometteur. Les scientifiques comprennent mal les modèles et le processus de l'écologie de l'Arctique. Les observations des Inuit sur les relations écologiques entre les organismes et leur environnement fournissent aux biologistes des pistes pour leur recherche future. Ainsi, les remarques des Inuit sur les causes de la mortalité chez les eiders de la baie d'Hudson leur fournissent des éléments importants pour imaginer la dynamique de ces

[3] À la suite de la recherche sur le terrain effectuée au Québec, une quatrième localité, Umiujaq, fut établie par une partie de la population de Kuujjuarapik, près du golfe Richmond.

oiseaux. Les remarques des Inuit sur le changement de régime des eiders en hiver amené par la formation de nappes de glace et leur exclusion de nombreux points d'eau peu profonde nous ont aidés à mieux comprendre l'écologie de l'alimentation de ces oiseaux. De plus, les remarques des Inuit nous ont aussi fait voir des différences entre les eiders qui hivernent au bord des glaces et ceux qui hivernent près des polynyas ainsi que les conditions environnementales qui incitent les premiers à se réfugier en grand nombre dans les polynyas.

7. CONCLUSION

L'étude d'impact environnemental appliquée aux régions du Nord est gravement handicapée par un manque de données fondamentales sur l'environnement naturel. Lorsque des études ont pu être entreprises, on a dû investir des millions de dollars et déployer des efforts sans précédent pour tenter de remédier tant bien que mal aux lacunes les plus importantes. Le manque de volonté politique a souvent fait fi des besoins de la recherche et gravement compromis l'application judicieuse de l'EIE.

Pour les scientifiques de l'environnement, les connaissances traditionnelles des autochtones du Nord représentent à la fois une solution et un dilemme. Comme en témoigne la présente étude, les autochtones possèdent une connaissance intime et subtile de la distribution spatiale et temporelle de la faune et des interrelations écologiques. Ces renseignements peuvent être utilisés tels quels dans les études d'impact environnemental et constituent une solution de rechange idéale pour combler les lacunes de notre connaissance scientifique des régions arctiques et subarctiques. Comme le montre la présente étude, la connaissance de la distribution et de l'écologie des eiders du sud-est de la baie d'Hudson dépasse de loin l'information que l'on peut trouver dans la documentation scientifique actuelle et offre une toute nouvelle perspective à notre compréhension de l'écologie hivernale des eiders. La qualité et l'exactitude des études d'impact dans le Nord seraient grandement améliorées si l'on reconnaissait officiellement les peuples autochtones comme des experts en environnement et des intervenants directs dans l'EIE.

Mais voici devant quel dilemme est placé le scientifique de l'environnement. Malgré ses qualités incontestables, la connaissance traditionnelle n'a que peu de rapport avec l'idée que la pensée occidentale se fait de la « vérité ». Dans notre société, les normes acceptables de l'évolution intellectuelle sont régies par des institutions rigides. Les diplômes universitaires, les publications savantes et les congrès scientifiques sont les jalons qui marquent notre cheminement vers la connaissance. Guidés par ces institutions rigides, les scientifiques de l'environnement rejettent la connaissance traditionnelle des chasseurs autochtones, considérant celle-ci comme anecdotique, non quantitative et dépourvue de méthode. Incapables de surmonter des préjugés ethnocentriques profondément enracinés à l'égard d'autres formes de « connaissance », ils tournent le dos à une source de renseignements exceptionnelle pour l'EIE.

Nous devons prendre garde de manquer de perspective. L'EIE est elle-même une discipline immature. La méthode scientifique, la quantification et l'établissement de statistiques sont des idéaux qui, en pratique, sont souvent oubliés. La pauvreté de notre connaissance scientifique des écosystèmes du Nord est stupéfiante et nous ne disposons pas des ressources financières et humaines qui pourraient permettre d'y remédier. La connaissance traditionnelle de l'environnement nous offre une alternative unique et constructive qu'il ne faudrait pas laisser de côté. Il nous faut développer une approche coopérative à la gestion et à la protection de l'environnement dans les régions nordiques, c'est-à-dire une approche qui permet à la méthode scientifique et au savoir traditionnel des autochtones de se compléter plutôt que de s'opposer.

En reconnaissant officiellement l'expertise des autochtones en matière d'environnement, nous leur permettrions de jouer un rôle actif et constructif dans des interventions qui peuvent avoir des répercussions considérables sur le plan socio-culturel. Le développement économique du Nord a des effets directs sur l'économie de subsistance des peuples autochtones et sur les rapports qu'ils entretiennent avec le milieu naturel dans lequel ils vivent. En reconnaissant le savoir traditionnel des autochtones sur la base de sa valeur scientifique, plutôt que par calcul politique, nous progresserons dans la connaissance des écosystèmes de l'Arctique, ce qui nous permettra de les protéger avec une plus grande efficacité et nous aidera à contribuer à la survie d'une culture profondément enracinée dans les écosystèmes du Nord.

BILIOGRAPHIE

Beanlands, G.E., et P.N. Duinker. 1983. *An Ecological Framework for Environmental Assessement in Canada.* Institute for Resource and Environmental Studies, Université Dalhousie, et Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Ottawa.

Blood, D.A. 1977. *Birds and Marine Mammals: The Beaufort Sea and the Search for Oil.* Projet de la mer de Beaufort, Ministère des Pêches et de l'Environnement, Ottawa.

Brown, R.G.B. 1982. Birds, Oil and the Canadian Environment. In *Oil and Dispesants in Canadian Seas – Research Appraisal and Recommendations* (Sprague, J.B., J.H. Vandermeulen, et P.G. Wells, éds). Environnement Canada, Rapports d'examen économique et technique EPS 3-EC-82-2, Ottawa.

Canadian Oil and Gas Lands Administration (COGLA). 1984. *Initial Environmental Screening for Renewed Exploratory Drilling in Central Hudson Bay,* Direction générale de la protection de l'environnement, COGLA, Ottawa, 1984.

Davidson, L.W. 1985. *Oil Spill Trajectory Scenarios for the Proposed Canterra Energy Ltd. Hudson Bay Acreage Wellsites.* Seaconsult Ltd., St. John's.

Environmental Applications Group Ltd. (EAG). 1984. *Environmental Literature Review: Hudson Bay Offshore Petroleum Exploration.* Rapport préparé pour le compte de la Canadian Occidental Petroleum Ltd., Toronto.

_____. 1985. *Oil Spill Sensitivity Assessement of Hudson Bay and James Bay Shorelines.* Rapport préparé pour le compte de Canterra Energy Ltd., Calgary.

Englehardt, F.R. 1984. COLA comments on the CanOxy environmental overview of Hudson Bay. Annexe 2 In COGLA: *Initial Summary Evaluation of Environmental Concerns for Renewed Exploration Drilling in Central Hudson Bay,* Direction générale de la protection de l'environnement, COLA, Ottawa.

Greenwood, J.J.D., R.J. Donally, C.J. Feare, et G. Waterston. 1971. A massive wreck of oiled birds in northeast Britain. *Scottish Birds* n° 6.

Joensen, A.H. 1972. Studies on oil pollution and seabirds in Denmark. *Danish Review of Game Biology* n° 6.

King, J.G., et G.A. Sanger. 1979. Oil vulnerability index for marine-oriented birds. In *Conservation of Marine Birds of Northern North America* (Bartonek, J.C., et D.N. Nettleship, éds). U.S. Fish and Wildlife Service Research Report, Washington D.C.

Kivaliq Consulting Ltd. et Canterra Energy Ltd. 1986. *1985 Hudson Bay Drilling Operation: Regional Program,* Ranklin Inlet (T.N.-O.)/Calgary.

Leighton, F.A., R.A. Butler, et D.B. Peakall. 1985. Oil and arctic marine birds: an assessement of risk. In *Petroleum Effects on the Arctic Environment* (Englehardt, F.R. éd.). Elsevier Applied Science Publication. Londres.

Ministère des Affaires indiennes et du Nord (MAIN). 1981. EAMES: *The Achievement of an Environmental Program,* MAIN. Ottawa.

Nakashima, D.J. 1980. Eider ecology from Inuit hunters. In *The Common Eider of Eastern Hudson Bay: A Survey of Nest Colonies and Inuit Ecological Knowledge* (Nakashima, D.J., et D.J. Murray). Environmental Studies Revolving Report 102, Ottawa.

Percy, J.A., et P.C. Wells, 1984. Effects of petroleum in polar marine environments. *Marine Technology Society Journal,* n° 18.

CONSEIL CANADIEN DE LA RECHERCHE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

MEMBRES DU CONSEIL

Tom Beck
422 33rd Avenue N.W.
Calgary, Alberta
T2C 0B4

Peter Boothroyd
University of British Columbia
2206 East Mall
Vancouver, B.C.
V6T 1W5

Katherine Davies
ECO-Systems Consulting Inc.
44, avenue Eastmount
Toronto (Ontario)
M4K 1V1

Nancy Doubleday
Inuit Circumpolar Conference
Suite 510, 170, avenue Laurier ouest
Ottawa (Ontario)
K1P 5V5

Michel Gariépy
Université de Montréal
5620, avenue Darlington
Montréal (Québec)
H3C 3J7

Susan Holtz
Stanbrae Road, Ferguson's Cove
Boîte 49, Site 15
RR5 Armdale (N.É.)
B3L 4J5

Esther Jacko
Whitefish River Council
General Delivery
Birch Island, Ontario
P0P 1A0

David Kiell
Newfoundland and Labrador Hydro
P.O. Box 12400
St. John's, Newfoundland
A1A 2X3

Luc Ouimet
Ville de Montréal
300, rue Saint-Paul Est
3e étage
Montréal (Québec)
H2Y 1H2

Fred Roots
Environnement Canada
200, boulevard Sacré-Coeur
10ième étage, Immeuble Fontaine
Hull (Québec)
K1A 0H3

Louise Roy
Environnement et relations avec
les groupes d'intérêts public
3855, avenue Northcliffe
Montréal (Québec)
H4A 3K9

Robert Walker
Saskatchewan Power Corporation
2025 Victoria Avenue
8th Floor, West Wing
Regina, Saskatchewan
S4P 0S1

CCREE SECRETARIAT

John F. Herity
Direction de la politique et de l'administration
Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales
13ième étage, Immeuble Fontaine
200, boulevard Sacré-Coeur
Hull (Québec)
K1A 0H3

Patrice LeBlanc
Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales
13ième étage, Immeuble Fontaine
200, boulevard Sacré-Coeur
Hull (Québec)
K1A 0H3

Husain Sadar
Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales
13ième étage, Immeuble Fontaine
200, boulevard Sacré-Coeur
Hull (Québec)
K1A 0H3

Robert H. Weir
Directeur
Le service professionnel
Environnement
Agence canadienne de développement international
200, Promenade du Portage
Place du Centre,
chambre 735, 7ième étage
Hull (Québec)
K1A 0G4

Barry Sadler
Institute of the North
American West
1631, promenade Barksdale
Victoria (Columbie-Britannique)
V8N 5A8

Chantal Sirois
Canadian Environmental
Assessment Research Council
200, boulevard Sacré-Coeur
13ième étage, Immeuble Fontaine
Hull (Québec)
K1A 0H3

Robert Boulden
Division des systèmes des impacts
environnementaux
Environnement Canada
351, boulevard St-Joseph
15ième étage, Place Vincent Massey
Hull (Québec)
K1A 0H3